U d'/of OTTAWA
39003013600852

Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
University of Toronto

http://archive.org/details/lemouvementscien01over

J

39223
29

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE EN BELGIQUE

1830-1905

Eles Jean Malvaux sc.

MO
don

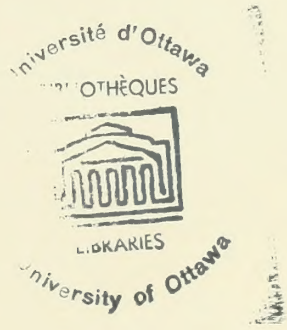
LE

MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

EN BELGIQUE

1830-1905

TOME Ier



BRUXELLES
SOCIÉTÉ BELGE DE LIBRAIRIE
Oscar SCHEPENS & Cie, Editeurs
16, rue Treurenberg, 16

1907

Q
127
.B4
M6
1907
v.1

CET OUVRAGE EST DÉDIÉ A LA BELGIQUE.

Il a été rédigé par un groupe de savants

Sous la direction de

M. Cyr. Van Overbergh, directeur général de l'Enseignement supérieur, des Sciences et des Lettres ;

Avec la collaboration spéciale de

MM. L. Beckers, directeur à l'Administration de l'Enseignement supérieur,

A. Hocepied, chef de division à l'Administration des Sciences et des Lettres, et

L. Sneyers, architecte, pour les dessins,

F. Livrauw, pour la correction du texte.

Il sort des presses de l'Imprimerie scientifique Charles Bulens.

Les photogravures proviennent des Etablissements Jean Malvaux.

INTRODUCTION

La Science est un des facteurs essentiels de la Civilisation.

Les nations qui mènent le monde sont celles qui possèdent la culture scientifique la plus élevée. Des laboratoires, surgissent ces découvertes et ces inventions qui transforment les sociétés jusque dans leurs fondements. Depuis deux siècles surtout, la science appliquée a réalisé de si merveilleux progrès, qu'ils autorisent des rêves audacieux sur l'avenir de l'humanité.

Si donc une nation désire se rendre compte de sa valeur, elle dressera l'inventaire de ses œuvres scientifiques et de ses savants. C'est ce qu'a voulu faire le Gouvernement belge à l'occasion du soixante-quinzième anniversaire de l'Indépendance nationale.

Lorsque le projet de l'Exposition universelle de Liége prit corps, ses organisateurs réservèrent une place notable à l'Enseignement et à la Science.

Jusqu'en ces dernières années, les expositions internationales avaient été trop économiques : les marchandises et l'outillage accaparaient l'attention; à peine daignait-on mentionner les inventions « industrialisées ». De science pure, presque aucune trace. On eût dit des rejetons de hasard, oublieux de la matrice féconde.

La réaction commença par l'Enseignement. On reconnut peu à peu que, dans ces foires universelles, une place devait être réservée au facteur humain, et c'est par la formation des hommes, agents vivants de la production, qu'on commença; humble au début, le compartiment autonome de l'instruction plus ou moins professionnelle grandit rapidement sous la poussée des ans et de la vérité sociale.

L'Exposition universelle de Saint-Louis eut la gloire de réaliser grandiosement l'idée nouvelle. Son immense palais de l'Education abrita tous les enseignements du monde, tant généraux que spéciaux. Chaque pays y étalait ses

originalités et ses progrès. Et comme la comparabilité des programmes était parfaite, l'Univers put, pour la première fois, juger de la valeur des politiques éducatives en présence. Entre la prospérité matérielle et le progrès de l'enseignement s'affirmèrent des parallélismes si frappants, que tout visiteur emporta la conviction qu'entre la culture des citoyens et le développement économique il y a des relations de causalité aussi intimes que profondes.

Les résultats de ce tournoi international furent tellement éclatants, qu'on ne conçoit plus une exposition universelle digne de ce nom sans une exposition d'enseignement complète : écoles professionnelles de tout nom, instituts industriels de tout rang, conservatoires d'art et académies, instruction générale et spéciale, à tous degrés.

Après Saint-Louis, que pouvait faire Liége, en tant qu'exposition « intellectuelle » ? En matière d'exposition, étant données la solidarité internationale et la facilité des communications, il faut faire sans cesse du neuf et de l'inédit sous peine de déclassement. L'imitation convient aux peuples décadents; l'invention caractérise les nations progressives.

Qu'imagina le groupe de l'Enseignement à l'Exposition de Liége ?

Considérant le caractère essentiellement jubilaire de l'Exposition de 1905, il résolut de montrer dans toute son ampleur l'enseignement national qui venait de remporter les plus hautes récompenses à Paris, à Saint-Pétersbourg et à Saint-Louis. Chaque Belge pourrait juger par lui-même de l'organisation des méthodes et des résultats. Ce serait une étape dans la marche ascensionnelle qui tourmente nos esprits, affamés de perfection sans cesse plus grande.

Assurément, ce n'était pas là une nouveauté ; c'était une brillante application à notre pays de l'idée de Saint-Louis. Mais la section de l'Enseignement supérieur et des Sciences imagina du neuf et le réalisa. Elle résolut de dresser l'inventaire de l'activité scientifique belge depuis soixante-quinze ans.

A vrai dire, le germe de l'Exposition scientifique datait de l'Exposition internationale de Bruxelles (1897). Celle-ci avait été conçue internationalement et le succès avait couronné l'essai, que l'improvisation seule empêcha d'être aussi systématique qu'on l'aurait souhaité. Il est vrai qu'elle n'embrassait que les sciences d'expérimentation et les sciences d'observation, et que même ces dernières ne comprenaient point les sciences sociales.

A Liége, il ne s'agissait pas de faire appel à l'étranger ; l'essentiel était d'étaler sous les yeux de la nation et du monde ce que ce petit pays avait produit depuis soixante-quinze ans sur tous les terrains scientifiques.

N'était-ce pas la première fois que pareil projet était tenté ?

L'idée fut poussée avec énergie.

Une surface de quelques mille mètres carrés fut mise à la disposition des organisateurs, dont les plans se précisèrent sur le terrain même.

De grands salons furent réservés aux sciences « aisément exposables » (anthropologie, géologie, zoologie, géographie, astronomie, météorologie, bibliographie, droit, etc.); des espaces plus modestes furent consacrés à la philologie, la théologie, la sociologie, la statistique, l'histoire, l'architecture, les sciences médicales, les mathématiques, la chimie, la physique, etc.

Les institutions scientifiques tant privées qu'officielles rivalisèrent de zèle et d'entrain. Ce fut vraiment un magnifique spectacle de voir les représentants les plus autorisés de la science belge travailler avec une ardeur inlassable à élever cet édifice à la culture scientifique nationale. Il y eut de beaux exemples d'abnégation, de désintéressement, d'ingéniosité et de générosité. Chacun se sentait l'ouvrier d'une œuvre patriotique à haute portée et tous y mirent le plus clair de leur génie.

Pour toutes les sections, la place fut trop restreinte ; le plus souvent, il fallut se borner à l'essentiel, aux pièces caractéristiques.

Le plan définitif comportait trois grandes avenues parallèles, embrassant les salons et les salonnets. Celle du milieu fut l'avenue des Marbres : de six en six mètres se dressaient sur des socles les bustes, en marbre blanc, des hommes de science les plus remarquables de Belgique. Cette voie triomphale menait au cœur de l'Exposition des Sciences : le salon des Académies royales, qui sont les plus hautes institutions scientifiques du pays.

Tout autour rayonnaient les trente et une sections qui correspondent aux chapitres de ces volumes.

Le visiteur avisé commençait son étude par les salons de l'Enseignement primaire et professionnel, poursuivait par ceux de l'Enseignement secondaire et universitaire et la couronnait par ceux des Sciences.

L'étranger, qu'avaient ébloui les villes d'art de Flandre et du Brabant, le port d'Anvers, la plage d'Ostende, les industries du Hainaut et de Liége; celui qu'avaient ravi les fêtes grandioses et originales par lesquelles, durant plusieurs mois, un peuple libre et prospère avait célébré son patriotisme ; celui qui, cherchant l'Exposition universelle de 1905, l'avait découverte dans la féerie de ce cadre mosan qui en doublait le prix ; tous ceux qui, charmés de l'épanouissement de ce petit peuple qu'indiquent à peine les cartes de l'Europe, voulurent se rendre compte des causes de cette prospérité, de l'instruction et de l'éducation de cette nation, de son développement scientifique, trouvèrent l'explication dans le Palais central, en face de l'admirable section des Machines : l'outillage intellectuel de la Belgique leur apparut dans un cadre d'art, et pour beaucoup, nous le savons, ce fut une découverte et une joie.

Des soixante-dix congrès internationaux qui tinrent leurs assises à Liége en 1905, combien qui considérèrent la section des Sciences, sinon comme un des centres de leur activité, du moins comme le terme d'un pèlerinage obligé!

L'inauguration officielle de la section d'Enseignement et de Science se fit le 23 juin, au milieu d'un grand concours de personnalités. Elle fut présidée par M. de Trooz, Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique.

Dans le salon des Académies, M. Bormans, président du Groupe, souhaita la bienvenue et exprima la pensée de tous :

*« L'enseignement primaire, l'enseignement moyen et l'enseignement supé-
» rieur, entre autres, sont ici représentés dans des compartiments spéciaux, où
» tous les perfectionnements qui y ont été apportés depuis trois quarts de
» siècle sont indiqués avec un soin, un talent et une méthode dont vous appré-
» cierez tout le mérite. L'ensemble est d'une richesse extraordinaire et montre
» d'une façon éclatante que l'instruction en Belgique, à tous les degrés, peut
» rivaliser victorieusement avec celle des plus grandes nations qui étalent ici
» leurs merveilles. »*

*M. Bormans attira spécialement l'attention du Ministre du Roi sur la place importante qu'occupe dans le Groupe la section des sciences. « Les Aca-
» démies, les Musées, les Bibliothèques, les Archives, les autres institutions
» scientifiques créées sous le patronage de l'Etat, ainsi que plus de deux cents
» sociétés privées s'occupant de toutes les branches du savoir, ont pris part à cet
» admirable effort, qui honore le pays et lui tresse comme une couronne de laurier,
» plus précieuse que le succès économique, commercial et même artistique. »*

M. le Ministre de Trooz répondit à peu près en ces termes :

*« J'éprouve une satisfaction très vive à inaugurer les différentes classes
» qui constituent le Groupe I de l'Exposition. C'est un joyau magnifique, dont
» l'écran artistique s'ouvre devant les yeux. La meilleure part de la richesse
» nationale est ici : c'est le patrimoine intellectuel du peuple belge qu'évoquent
» ces salons de la Science.*

*» Vous avez voulu montrer le niveau auquel l'enseignement de la jeunesse,
» considéré en ses divers degrés, s'est élevé chez nous et mettre en relief les
» méthodes qui, appropriées à notre tempérament, ont déterminé ce superbe
» épanouissement dont le pays s'enorgueillit. Vous avez voulu marquer l'effort
» accompli depuis notre émancipation nationale, tout en restituant au passé ce qui
» lui appartient.*

*» Fiers du résultat obtenu, visons au progrès. Nous devons continuer
» nos efforts en faveur du développement des œuvres d'enseignement et de science
» du pays. Ce que nous voulons, c'est marquer le commencement d'une nouvelle*

» période de travail et de recherches qui fera apparaître la patrie plus belle, » plus puissante, plus prospère lorsque, dans vingt-cinq ans, la Belgique célébrera » le centenaire de son indépendance. »

Après avoir exprimé la reconnaissance nationale aux organisateurs de « cette incomparable exposition », après avoir marqué les caractères pratiques et progressifs des enseignements primaire et moyen en notre pays, le Ministre attira l'attention de tous sur l'importance extraordinaire de l'enseignement supérieur : celui-ci ne se borne plus à préparer la jeunesse d'élite aux carrières professionnelles élevées; il doit encore et surtout l'initier aux recherches scientifiques personnelles, qui, bien conduites, font progresser la Science par la voie des découvertes et assurent à la Patrie, sinon des avantages économiques souvent prodigieux, du moins la considération et la gloire.

C'est encore vers l'avenir, vers un rôle de plus en plus éclatant dans le monde de la Science, que S. M. le Roi Léopold II et le Prince Albert convièrent les savants de Belgique qui se pressaient sur leur passage, dans les visites dont ils honorèrent la section de l'Enseignement et des Sciences. Notre soixante-quinzième anniversaire ne doit être qu'une étape sur la route du Progrès, un moment de méditation sur le passé pour « mieux agir » à l'avenir : toujours plus avant!

L'impression était unanime : au sortir de ces salons, le Belge, neuf fois sur dix, était surpris de la place qu'occupaient nos savants dans le mouvement scientifique. Quant au spécialiste, à la vue des résultats conquis par ses collègues, dans les spécialités voisines, il sentait grandir en lui un sentiment de fierté. Les uns et les autres répétaient, en les transposant, les paroles par lesquelles Jules Le Jeune saluait, un jour, l'énumération des innombrables œuvres de bienfaisance qui couvrent le pays : « Je ne savais pas que nous fussions si bons! »

L'étranger s'étonnait. Comment! ce pays, vaste comme une province, resserré entre les trois nations géantes représentant le mieux les trois races qui mènent le monde, avait produit une telle moisson scientifique, en soixante-quinze ans d'histoire!

Que de fois nos commissaires furent interrogés sur le passé, celui d'avant 1830! Les esprits curieux et intéressés voulaient pénétrer plus avant dans nos annales et se rendre compte des capacités scientifiques des ancêtres. Il est vrai que plusieurs expositions les y invitaient : ainsi les compartiments de la géographie et de la philosophie rappelaient sommairement les illustrations d'autrefois, alors que la domination étrangère mettait comme un joug sur les cerveaux.

Un vœu se pressa bientôt sur les lèvres.

Pourquoi ne pas organiser systématiquement l'exposition scientifique de notre pays en un vaste musée de la Science? Il suffirait de développer l'essai de Liége. Et des plans s'échafaudaient.

L'âme de ces musées serait l'exposition permanente des instruments de travail qui ont mené nos maîtres illustres à la découverte qui fit leur gloire. Ce serait l'histoire pratique des découvertes scientifiques et des inventions.

Les générations nouvelles verraient l'humilité des instruments avec lesquels le génie des ancêtres résolut les problèmes les plus difficiles. Elles y puiseraient une leçon d'énergie. A force de se pénétrer des méthodes par lesquelles l'impossible d'hier est devenu la réalité d'aujourd'hui, elles seraient incitées aux inventions qu'elles doivent réaliser elles-mêmes pour être dignes de leur pays et de ses destinées.

Puisque la Science est, en définitive, le facteur le plus important du Progrès, ce musée ne constituerait-il pas pour notre peuple une espèce de Panthéon où la jeunesse des écoles viendrait en pèlerinage honorer les grands morts et écouter les leçons de la vie et du génie!

Si l'on reprochait à cette conception d'être trop étroite et de ne pas assez tenir compte de l'internationalisation de la Science, pourquoi, à l'aide de la photographie et des autres procédés, ne pas rassembler une documentation graphique représentant l'histoire des inventions et des découvertes en tous pays, de manière à montrer, en somme, la marche complète de l'esprit humain dans la conquête de la vérité scientifique? Ainsi l'histoire des inventions serait ininterrompue, les découvertes des nationaux serviraient seulement d'illustrations réelles, détaillées et exemplatives.

Si la Belgique réalisait ce musée, la première, elle aurait le mérite d'une belle initiative.

Mais un grand nombre voulait davantage. Cette première idée se conçoit-elle sans ses corollaires?

Le musée des sciences a son auréole naturelle : les musées permanents et temporaires d'enseignement primaire, secondaire, supérieur, général et spécial, professionnel et industriel, arts appliqués, etc.

Un tel groupement correspond à la réalisation de ces deux conceptions inséparables du Progrès : l'invention et l'imitation, la découverte et l'enseignement.

Le peuple qui jouira des meilleurs musées de Science et d'Education possédera la partie la plus utile de l'outillage intellectuel : atout énorme dans le jeu de la Civilisation de demain.

Mais il alla plus loin encore, le Congrès d'expansion mondiale, qui fut le Congrès des Congrès de 1905.

Une nation qui veut s'épandre doit connaître la terre et posséder les informations les meilleures sur tout ce qui peut éclairer son action au dehors. D'où la conception grandiose du Musée mondial, cette mine à renseignements et documents sur toutes les contrées du globe.

Cette conception s'adapte aux principes énoncés jusqu'ici, moyennant ces trois additions :

1° A côté des musées scientifiques et pédagogiques, on disposerait de salles d'exposition temporaire, réservées à toutes les découvertes, inventions ou améliorations importantes qui verraient le jour dans un pays quelconque;

2° Le Musée mondial proprement dit, dans lequel chaque contrée serait exhibée sous ses traits essentiels : le sol, le sous-sol, les habitants ;

3° Un centre de documentation complète qui renseignerait non seulement la bibliographie de chaque objet, mais tout ce qu'on sait de lui.

Or, voici qu'au lendemain des fêtes jubilaires, la Belgique marche résolument vers la réalisation de ces plans.

Le Gouvernement a décidé l'édification des palais du « Mont des Arts ». La force des choses l'appellera bientôt aussi le « Mont de la Science ».

Le cœur même de l'édifice sera occupé par la Documentation *universelle. Ses organes les plus marquants seront l'Institut international de Bibliographie, la Bibliothèque royale, les Archives générales du Royaume, les collections des Académies royales, les grandes Commissions nationales, les Sociétés scientifiques du royaume et même les Instituts internationaux qui ont leur siège à Bruxelles.*

Autour s'élèveront les musées d'Art, de Science, d'Enseignement, du Commerce, etc.

Les musées actuels des arts industriels et décoratifs (Parc du Cinquantenaire), des armes et d'histoire (Porte de Hal), d'histoire naturelle (Parc Léopold), d'ethnographie (Tervueren) seront directement mis en relation avec l'organisation du Mont de la Science et des Arts. De même, les autres dépôts de livres, de documentation et d'art de Bruxelles et du pays.

Et pourquoi pas ceux du monde entier ?

L'Office de bibliographie conquiert peu à peu la bibliographie universelle ; dix ans de labeur ont prouvé que son but n'est plus une chimère et que, demain, il sera le maître de l'océan bibliographique.

Autour de lui se groupent les sociétés scientifiques ; de concert, ces institutions poursuivent la « documentation universelle ». Plusieurs Instituts internationaux se sont joints au même effort et apportent l'appoint de leurs relations en tous pays.

Cependant la Bibliothèque royale se transforme et prévoit des acquisitions indéfinies. De même, l'administration des Archives. Les nouvelles galeries du Musée royal d'Histoire naturelle étalent des richesses uniques d'après un plan qui deviendra classique. L'Observatoire royal obtient des installations modèles.

On dresse les plans des nouveaux musées de Science, d'Enseignement et d'Art avec une ampleur de vues qui étonneraient, si l'on ne tenait compte de la conscience que la Belgique prend du rôle qu'elle entend jouer.

Et les musées de Tervueren sortent de terre ; les proportions de ces palais sont dignes de la conception grandiose du Musée mondial qui sera comme le laboratoire immense de cette « Ecole mondiale », dont Léopold II entend doter la Belgique et qui sera sans rivale, parce qu'elle sera sans pareille.

Toutes ces institutions — et que d'autres dont celles-ci évoquent l'idée — sont en marche vers la coordination. Souvent enfants du hasard, nés au cours de notre histoire, elles se sont affermies et développées d'une manière presque autonome. Mais voici qu'adultes, elles se sont ébranlées vers l'effort harmonique qui multiplie les résultats.

La période de différenciation est close ; celle de l'intégration est ouverte. L'organisme se forme et grandit. Il semble vraiment qu'à l'achèvement des palais du Mont des Arts, la Belgique aura acquis un outillage intellectuel perfectionné.

Déjà les Publications elles-mêmes prennent l'allure documentaire. Qu'il s'agisse de théories ou de faits, ce n'est plus seulement de la fiche bibliographique qu'on s'inquiète, mais du renseignement en son entier, prêt à prendre sa place dans le dossier de la classification ou générale ou particulière. Lorsque l'exemple du « Mouvement sociologique international » aura été suivi et que toutes les revues de Belgique auront adopté le type documentaire, il semble vraiment que les voies seront ouvertes au « Livre de Demain ».

Toute la documentation sur tout sujet étant posée devant quiconque la désire, chacun pourra aussitôt donner l'élan maximum à sa faculté créatrice ou inventive. Et la découverte nouvelle, si humble soit-elle, pourra s'intégrer à sa place, et sans frais, dans l'effort collectif et s'offrir à la discussion du monde savant.

Sans vains ornements, la pensée neuve se présentera sur une fiche, feuillet de la « Revue » ou du « Livre de Demain », en perpétuel travail de mise à jour et d'achèvement.

Ainsi le temps d'acquisition du savoir et de la documentation étant réduit au minimum, toute l'énergie mentale de notre peuple pourra être aiguillée vers la découverte.

Ce n'est pas sans émotion qu'on songe aux perspectives d'avenir.

Si, après avoir lu les deux volumes que voici, dû à la collaboration d'une élite, vous éprouvez quelque admiration pour ce petit peuple qui, en soixante-quinze ans de son histoire, a édifié cette œuvre scientifique, songez qu'il l'a accomplie avec un outillage modeste.

Or, si le génie est une longue patience, si les Belges sont ces laborieux et ces obstinés que décrit Taine, s'ils ont cette pondération que leur reconnaît Paul Adam, s'ils méritent l'épithète de « race d'accomplisseurs » que leur décerna Morice, s'ils possèdent plus que jamais le génie d'association que leur attribue en caractéristique Edmond Picard, oh! alors à quel épanouissement ne peut-on s'attendre, le jour où ils seront armés de l'outillage scientifique le plus perfectionné?

Mesurez-vous la portée de la pensée que Léopold II lançait comme un programme, le 27 septembre 1905, à la fête de clôture du Congrès d'expansion mondiale?

« Sans ambition politique, la petite Belgique veut être de plus en plus » la capitale d'un notable mouvement intellectuel, artistique, civilisateur et éco- » nomique, être un membre modeste, mais utile, de la grande famille des » nations et apporter sa petite part de services à l'humanité. »

Cyr. VAN OVERBERGH.

Les Académies

LES ACADÉMIES

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS

DE BELGIQUE

« Dès l'origine de la civilisation moderne, la race belge, par le mouvement intellectuel qui l'a toujours animée autant que par ses vertus guerrières, a pris place au premier rang parmi les puissantes nations qui l'environnaient. Elle a su résister tour à tour au choc hostile de ces nations, qui a si souvent ensanglanté le sol qu'elle habite, et au danger, peut-être plus imminent encore, dont elle était menacée par la force d'attraction, agissant à proximité d'un centre immense de civilisation et de pouvoir. En dépit de leur infériorité numérique et de troubles civils et religieux presque incessants, les Belges ont rivalisé avec les peuples voisins dans la carrière des sciences, des lettres et des beaux-arts. Le souvenir des Van Helmont, des

Stévin, des Vésale, des Mercator, qui, au sortir du moyen âge, ont aidé à jeter les fondements de la Chimie, de la Mécanique, de l'Anatomie et de la Géographie, est encore tout vivant dans les écoles; et la prodigieuse fertilité du pinceau de Rubens n'a pas suffi à l'ardeur avec laquelle tous les musées du monde se disputent ses toiles.

» Mais dans l'activité fiévreuse qui, au XVIIIe siècle, s'est emparée de l'esprit humain, au milieu de l'effervescence des passions politiques et vis-à-vis des besoins de l'industrie naissante, il était bon que les sciences et les lettres trouvassent un point d'appui stable et un centre de ralliement constant. C'est en ce moment opportun qu'une souveraine, de race étrangère et résidant loin des Pays-Bas, fonda » la Société littéraire d'abord et, quelques années après, l'Académie impériale et royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles (1).

Sceau du diplôme de membre.

1 *Adresse de l'Académie royale des Sciences de Berlin à l'occasion du centième anniversaire de l'Académie royale de Belgique.* Académie royale de Belgique. Centième anniversaire de fondation. 2 volumes. Bruxelles, F. Hayez, 1872, p. 87.

LA SOCIÉTÉ LITTÉRAIRE DE BRUXELLES

(1769-1772)

Les débuts de l'Académie royale de Belgique furent plutôt modestes. Ses promoteurs avaient d'ailleurs voulu que ces débuts fussent tels, parce qu'ils désiraient seulement « préparer les voies à un établissement plus solide ».

Marie-Thérèse, s'inspirant de ces avis, institua donc à Bruxelles, par dépêche du 12 janvier 1769, une *Société littéraire*.

La présidence de la Société fut attribuée au comte DE COBENZL et la vice-présidence au comte DE NENY.

Médaille des concours de la Société littéraire.

L'official de la secrétairerie d'Etat et de Guerre, GÉRARD, fut choisi par Cobenzl pour remplir les fonctions de secrétaire perpétuel.

Les membres désignés par Marie-Thérèse, pour faire partie de la Société, étaient : MICHAUX, professeur « en botanique en l'Unversité de Louvain », qui s'excusa par lettres des 7 février et 19 mars 1769 ; l'abbé NEEDHAM, membre de la Société royale de Londres et correspondant de l'Académie des Sciences de Paris; l'abbé NELIS, chanoine de la cathédrale de Tournai ; l'abbé PAQUOT, historiographe de Sa Majesté; SEUMOY, « physicien », demeurant à Bruxelles; VANDER VYNCKT, conseiller au conseil « en Flandre »; VAN ROSSUM, docteur en médecine « en l'Université de Louvain »; VERDUSSEN, éche-

vin de la ville d'Anvers, et VOUNCK, professeur « en chimie en l'Université de Louvain ».

La première séance eut lieu le 5 mai 1769 et, dans cette séance, l'abbé Needham fut nommé directeur de la Société (1).

Le règlement provisionnel ne fixait pas le nombre des membres. Ils étaient répartis en deux classes : « l'historique et la physique ».

Le choix des nouveaux membres devait se faire par la Société, mais « on aurait des égards particuliers pour les candidats qui auraient remporté des prix ». Les membres élus étaient présentés à l'agréation du gouvernement.

Une proposition de faire siéger les deux classes séparément fut rejetée dans la séance du 15 octobre 1769. La division effective en deux classes tenant leurs séances séparément, l'institution d'une classe de correspondants, celle d'une séance publique annuelle furent également proposées, dès l'origine de la Société littéraire, mais ne devaient se réaliser qu'après 1830.

A la mort inopinée du comte de Cobenzl (27 janvier 1770), « la société naissante, faible, sans appui, sans chef, se vit à deux doigts de sa perte, et le public ne douta plus qu'elle n'allât tomber dans l'oubli dès la seconde année de son existence; en effet, le zèle distingué de deux ou trois de ses membres qui se raidissaient contre les obstacles ne pouvait produire que des effets impuissants (2) ».

« Au reste, fait remarquer Ad. Quételet, si les assemblées, dans ces premiers temps, ont été peu fréquentes, si la Société a produit peu de mémoires, on ne doit l'attribuer qu'aux circonstances où elle se trouvait. Peu nombreuse à son origine, incertaine sur sa destinée, distraite par les mesures à prendre pour sa conservation, elle devait nécessairement perdre de vue son principal objet et trouver peu de loisir pour rédiger des travaux et pour les présenter au public (3). »

La Société littéraire avait donc, somme toute, assez mal « préparé les voies à un établissement plus solide ».

« Heureusement pour les lettres, le comte de Cobenzl avait été remplacé par le prince de Starhemberg. Dès son arrivée à Bruxelles, on sentit renaître un rayon d'espérance et bientôt ce prince réalisa les légitimes aspirations de la nation. S'étant fait rendre compte de l'état de la Société littéraire, il comprit facilement que ce corps n'était engourdi et faible que parce qu'il était privé de cette influence heureuse qui émane du trône et qui porte la vie et la force dans tous les Etats. Il connaissait les intentions bienfaisantes de Marie-Thérèse, personne ne savait mieux que lui combien cette auguste

---

1 Il remplit ces fonctions jusqu'au 19 mai 1780. Il fut remplacé à cette date par le comte de Fraula.

2 *Mémoires de l'Académie impériale et royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles*. Bruxelles, chez J. L. de Boubers, 1777. Tome Ier, *Discours préliminaire*, p. XI.

3 AD. QUÉTELET, *Premier siècle de l'Académie royale de Belgique*. Bruxelles, Hayez, 1872, p. 5.

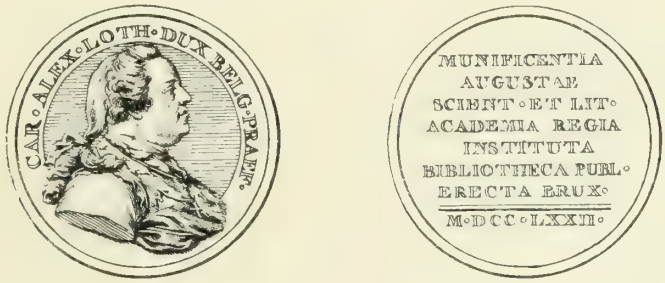
MARIE-THÉRÈSE

Impératrice douairière des Romains, Reine de Hongrie, etc.

1717-1780.

princesse désirait et combien elle était digne de régner sur des nations éclairées (1). »

Il employa par conséquent, dit Quételet (2), tous ses moyens pour atteindre le but qu'il se proposait.



Jeton frappé à l'occasion de l'établissement de l'Académie et de la Bibliothèque royale.

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE ET ROYALE DES SCIENCES ET BELLES-LETTRES

(1772-1816)

Il y avait loin d'une société mal étayée et, pour ainsi dire, éphémère, à une académie permanente et munie de la sanction impériale. Ce pas fut rapidement franchi. Le ministre plénipotentiaire, Starhemberg, obtint des lettres patentes honorées de la signature et munies du grand sceau de Sa Majesté. Par ces lettres, la *Société littéraire* fut érigée en *Académie impériale et royale des Sciences et Belles-Lettres;* elle obtint aussi un règlement, qui prescrivait la forme de l'établissement et les devoirs des académiciens (3).

« Ce fut à la faveur de ces deux monuments de la sagesse et de la bienfaisance de notre auguste souveraine, lit-on encore dans le *Discours préliminaire,* que la nouvelle Académie prit naissance, sous les auspices de S. A. R. Sérénissime le duc Charles de Lorraine et de Bar, gouverneur général de ces provinces. Et quels auspices plus heureux pouvait-elle désirer ? Le prince de Starhemberg, que la postérité regardera avec raison comme le créateur de l'Académie, fut désigné en même temps par l'Impératrice pour la représenter dans ce corps en qualité de *Protecteur;* c'était par lui que l'Académie devait apprendre les ordres et les volontés de Sa Majesté et ceux de Son Altesse Royale (4). »

1 *Discours préliminaire*, p. XI.
2 QUÉTELET, *Ibidem*, p. 6.
3 *Discours préliminaire*, p. XII.
4) *Ibidem.*

Il fallait un chef à cette Compagnie pour diriger les travaux, concilier les opinions différentes, maintenir le bon ordre et le règlement, animer les associés, rendre compte au ministre plénipotentiaire de l'état du corps, de ses besoins, de ses progrès, enfin des membres qui se distingueraient le plus. Sa Majesté jeta les yeux sur de Crumpipen, chancelier de Brabant, qui, de concert avec son frère, secrétaire d'Etat et de Guerre, avait contribué beaucoup, par ses conseils et par ses avis, à l'érection de l'Académie. On assigna à celle-ci la salle de la Bibliothèque royale pour le lieu ordinaire de ses assemblées, dont la première fut tenue le 13 avril 1773 (1).

JOSEPH DE CRUMPIPEN (1737-1809).

L'Académie eut, en outre, la jouissance de cette riche collection qui avait appartenu primitivement aux ducs de Bourgogne; il lui fut permis de se servir pour son grand sceau des armes de cette illustre maison et d'associer ainsi son nom aux plus beaux souvenirs de l'histoire nationale. Des fonds furent accordés par l'Impératrice pour l'impression des mémoires, pour les prix des concours et pour des voyages scientifiques. Des pensions furent créées en faveur des membres avancés en âge ou qui se distinguaient par leur activité (2).

« Finalement, pour donner une marque ultérieure de l'estime particulière que nous accordons aux talents utiles et à ceux qui savent les cultiver avec succès, disait l'Impératrice dans ses *lettres patentes*, nous déclarons que la qualité d'académicien communiquera à tous ceux qui en seront décorés et qui ne seraient pas encore anoblis ou de naissance noble, les distinctions et prérogatives attachées à l'état de la noblesse personnelle, et ce en vertu de l'acte de leur admission en cette Compagnie. »

Enfin, l'approbation de l'Académie était substituée à celle des censeurs de livres, tant pour les écrits et productions que chaque académicien voudrait faire imprimer, que pour les mémoires couronnés dans

(1) *Discours préliminaire*, p. XIII.

(2) QUÉTELET, *loc. cit.*, p. 9. — L'allocation des pensions suscita parfois de grandes difficultés et ne produisit pas les effets qu'on en attendait. Le 13 mai 1793, l'abbé Mann avait envoyé au président les extraits des protocoles concernant les pensions, « qu'on avait, disait-il, constamment regardées comme le grand ressort qui donnerait de l'activité et du zèle à l'Académie et qui n'ont nullement produit cet effet ». E. MAILLY, *Histoire de l'Académie impériale et royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles. Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique*. Collection in-8°, t. XXXIV. Bruxelles, Hayez, 1888, p. 654.

les concours. On lit, d'autre part, dans le *Discours préliminaire,* que l'Académie laisse à ses membres « une entière liberté de sentiment ; elle n'exclut que les erreurs manifestes et les idées contraires à la religion et aux lois de l'Etat (1) ».

L'article 3 du règlement fixait à trente-six le nombre des académiciens, dont dix honoraires et vingt-six ordinaires.

Les membres honoraires, disait l'article 4, seront tous d'une condition distinguée par leur naissance ou par leurs emplois et recommandables par leurs connaissances et par leur zèle pour les progrès des bonnes études. Deux d'entre eux pouvaient être étrangers.

Lorsqu'il s'agira de remplir une ou plusieurs places d'académiciens, stipulait l'article 7, l'élection se fera à la pluralité des membres présents et le président en rendra compte au ministre plénipotentiaire, protecteur, pour obtenir l'agrément de Son Altesse Royale.

Et l'article 7 ajoutait que l'Académie ne pourrait proposer pour les places d'académiciens ordinaires que des sujets connus avantageusement par leurs talents distingués et par leur savoir et estimables d'ailleurs par leurs bonnes mœurs et leur probité.

Le procès-verbal de la séance du 25 mai 1773 nous donne en quelque sorte le commentaire de cet article du règlement. Marquart, waradin de la monnaie de Sa Majesté, à Bruxelles, avait posé sa candidature pour une place d'académicien, bien qu'il n'eût « ni style ni orthographe ». A l'appui de sa demande, chaudement recommandée par l'abbé Needham, il avait présenté un mémoire *sur la qualité du plomb de la mine de Vedrin, dans le comté de Namur.*

L'abbé Chevalier, qui avait été chargé d'examiner le travail, « termina son rapport en disant que le mémoire du sieur Marquart, quoique très abrégé et roulant sur un sujet qui avait déjà été traité, annonçait des connaissances particulières sur la métallurgie. Mais l'assemblée reprit l'observation qui avait été faite dans la séance précédente, *qu'une connaissance quelque étendue qu'elle puisse être sur un seul objet, sans le concours des autres qualités qui forment un homme de lettres, ne pouvait donner entrée dans l'Académie, qui, si on en agissait autrement, se trouverait bientôt peuplée d'une foule d'artiste, ce qui ne convenait nullement* ». Et le protocole ajoute : « Cette observation fut goûtée par la plupart des membres et confirmée par le résultat du scrutin, qui ne fut point favorable au sieur Marquart (2). »

Grand sceau de l'Académie impériale et royale.

1) *Discours préliminaire,* p. XVI. — A cette époque, l'Académie faisait célébrer un service religieux à l'occasion du décès de chacun de ses membres.

2) Nous citons les protocoles d'après l'ouvrage prérappelé de Mailly.

Durant cette période, le gouvernement intervint assez fréquemment dans les élections des académiciens, soit pour faire élire des candidats de son choix, soit pour faire écarter des hommes qui lui déplaisaient.

En vertu de l'article 5 du règlement, le nombre des membres étrangers était limité à six. Dans la séance du 25 mai 1773, l'Académie résolut de supplier Son Altesse Royale de porter ce nombre à douze. « J'y trouve d'autant moins d'inconvénient, disait, dans son rapport au ministre, le chancelier de Brabant, Joseph de Crumpipen, président de l'Académie, que l'augmentation que l'on propose dans la classe des académiciens étrangers n'en fera pas une dans le total des membres de l'Académie, fixé par Sa Majesté à trente-six personnes, aussi longtemps que nous n'aurons pas des académiciens honoraires. Or, il est très apparent que nous n'en aurons pas de sitôt. Au reste, cela ne doit pas inquiéter beaucoup, puisque cette classe d'académiciens sert régulièrement plus pour la parade qu'elle n'est véritablement utile à une académie (1). »

Le prince de Starhemberg partagea l'avis du président, et le 27 novembre 1773, il écrivait au prince de Kaunitz : « ... Il me paraît n'y avoir aucune espèce de difficulté à consentir à augmenter le nombre des académiciens étrangers... Aussi ai-je pris sur moi d'autoriser provisionnellement le chancelier à excéder le nombre tel qu'il était limité dans le principe, s'il se présentait des sujets dont l'admission pourrait être envisagée comme une bonne acquisition pour l'Académie. »

Cette autorisation provisionnelle avait été accordée verbalement (2). En 1776, aucune solution écrite n'ayant encore été donnée à cette demande, Crumpipen la rappela, le 19 septembre, au ministre plénipotentiaire.

La réponse de Starhemberg est du 30 septembre. Il autorisait la Compagnie à porter le nombre de ses membres étrangers à douze, mais il exprimait le désir que deux places restassent toujours ouvertes, pour tous les

---

1 Cette classe d'académiciens « de parade » ne fut jamais formée au sein de l'Académie impériale et royale. Une seule demande, celle du comte de Mérode, marquis de Deynse, fut introduite le 29 janvier 1775. Dans la séance du 30, « il fut observé que n'y ayant que ce seul seigneur qui se présentait pour membre honoraire, on ne pourrait dans le moment l'admettre. M. le Président fut requis de lui faire connaître que l'Académie serait flattée de l'agréger, dès qu'il serait question de former la classe des membres honoraires ».

Dans son rapport présenté à la Chambre des Représentants, le 14 janvier 1824, au nom de la commission chargée de l'examen de la proposition de Dumortier, relative à la réorganisation de l'Académie belge, M. Ernst proposa de supprimer la catégorie des académiciens honoraires, qui avait été formée après la réorganisation de 1816. Il partageait à leur égard l'avis de Crumpipen... « Nous avons cru qu'il était convenable... de déclarer formellement... qu'à l'avenir il ne sera plus créé de membres honoraires. Le mérite seul doit décider du choix des membres de l'Académie; les titres honorifiques prodigués à des personnes qui ne sont élevées que par leur naissance, leur fortune ou leurs fonctions, n'honorent point ceux qui les reçoivent et nuisent à la considération du corps qui les donne. La réputation d'un corps savant dépendra toujours des talents et de la réputation de ses membres. L'Académie ne doit pas remonter sa lyre avec des cordes d'argent qui ne rendent aucun son. » *Annuaire*, de 1825, p. 126.

2) Le premier candidat qui eût dû bénéficier de cette autorisation provisionnelle fut Parmentier, apothicaire-général de l'Hôtel des Invalides à Paris, qui contribua plus que personne à répandre l'usage des pommes de terre en France. Son élection ayant été mise aux voix, il eut quelques suffrages, mais pas en assez grand nombre pour pouvoir lui donner entrée dans l'Académie (Séance du 9 février 1774). Sa candidature fut écartée une seconde fois dans la séance du 14 octobre 1790.

cas possibles (1). « Je suis persuadé d'ailleurs, ajoutait-il, que l'Académie ne se déterminera constamment que pour les sujets les plus qualifiés et ayant chez l'étranger et dans leur domicile une réputation qui puisse rendre leur admission aussi honorable qu'utile. »

Frontispice du premier volume
des Mémoires de l'Académie impériale et royale (1777).

Aucun article du règlement de 1772 n'établissait deux classes distinctes au sein de l'Académie. En fait cependant, les académiciens se répartissaient, comme dans la Société littéraire, entre deux classes : celle des Sciences et celle des Belles-Lettres.

1 Cette restriction ne fut guère maintenue. En septembre 1776, l'Académie comptait huit membres étrangers. Le 14 octobre de la même année, trois nouveaux membres de cette catégorie furent nommés. Deux d'entre eux avaient été chaudement recommandés, sinon imposés, par Starhemberg. Le douzième membre fut nommé le 3 avril 1778.

Ce fait fut consacré par une décision de l'Académie, dans la séance du 16 septembre 1777. En même temps, comme il paraissait impossible, d'une part, « d'observer une égalité parfaite » entre les deux classes et comme une disparité trop grande, d'autre part, entre ces classes « pourrait à la vérité faire naître des inconvénients », il fut décidé qu'on ne dépasserait pas la proportion de douze (Sciences) à huit (Belles-Lettres).

Médaille des concours de l'Académie impériale et royale (1).

Dans la séance du 7 novembre 1783, « M. le président proposa une matière bien importante aux délibérations de l'Académie. Il s'agissait de savoir s'il ne serait pas préférable que les deux classes de l'Académie tinssent séparément des séances, sur les objets de leur travail respectif. Cette affaire mise en délibération, la pluralité des suffrages fit rejeter la proposition. Quelques membres avaient projeté cette séparation, comme un moyen de doubler l'activité et d'éviter quelques abus qui naissent de la communauté des classes. Les autres membres regardaient cette nouveauté comme dangereuse dans les conséquences qu'elle devait avoir (2) ».

La séparation des classes revint encore plusieurs fois dans la suite à l'ordre du jour. Elle ne fut admise qu'en 1845, lors de la création d'une classe des Beaux-Arts.

Par lettre du 1er octobre 1784, le comte de Belgioioso, qui avait succédé au prince de Starhemberg, fit savoir à l'Académie qu'elle était autorisée à faire choix d'autant de membres régnicoles et étrangers qu'elle le trouverait utile, mais, comme par le passé, « sous l'agréation de Leurs Altesses Royales ».

Cette autorisation est d'autant plus étrange, qu'elle n'avait pas été sollicitée par l'Académie. Belgioioso voulait, par là, rendre immédiatement possible l'élection d'un candidat qui était parvenu à gagner sa faveur et que l'Académie écartait depuis sept ans (3).

Par dépêche du 10 octobre 1786, Belgioioso, sous prétexte qu'il entrait dans les vues de Sa Majesté de donner une autre forme à l'Académie des Sciences et Belles-Lettres, fit surseoir à toute élection de nouveaux membres, et du 26 octobre 1784 pour les membres régnicoles, du 21 novembre 1785 pour les membres étrangers, jusqu'à la Révolution brabançonne, aucune nomination nouvelle ne fut faite.

Les académiciens touchaient des jetons de présence, mais ce n'est qu'après plusieurs démarches que Starhemberg consentit, en 1778, à autoriser cette dépense. Le secrétaire perpétuel des Roches avait été chargé, dans

---

1. L'avers de cette médaille est le même que celui de la médaille des concours de la Société littéraire.

2. Protocole de la séance du 7 novembre 1783.

3. Burtin, ce candidat, fut élu dans la séance du 30 octobre 1784.

les derniers mois de 1777, de rédiger une note à cette fin pour le ministre. On y lit, entre autres choses : « Quand on a besoin d'une lampe, disait Anaxagore, on a soin d'y mettre de l'huile. Le zèle des académiciens est cette lampe et l'Académie ne regrettera jamais d'avoir employé une petite partie de ses deniers pour prévenir qu'elle ne s'éteigne. »

Quand les troubles politiques de la fin du XVIIIe siècle commencèrent à agiter une partie de l'Europe et spécialement nos provinces, l'Académie fut forcée, par les circonstances, à restreindre la publicité et le nombre de ses séances, dont la dernière est celle du 21 mai 1794. « Cette fois, les travaux furent entièrement suspendus. L'armée française avait pénétré dans Bruxelles, et l'accueil qu'elle avait trouvé parmi la population montrait qu'il ne restait plus d'espoir aux partisans du gouvernement autrichien. Aussi, les académiciens s'entendirent entre eux pour mettre en sûreté, autant que possible, tout ce qui appartenait à la Compagnie; la plupart quittèrent ensuite Bruxelles (1). »

Pendant cette période, l'Académie fit paraître cinq volumes de mémoires de ses membres. Ces cinq volumes et un grand nombre de mémoires couronnés (2) sur différentes branches des connaissances humaines témoignent de l'activité du peu de savants qui résidaient, à cette époque, en Belgique.

« En considérant les travaux de l'Académie pendant la fin du siècle dernier, dit Quételet (3), on ne peut assez s'étonner du zèle et de l'activité que mettaient quelques hommes, distingués dans les sciences et les lettres, appartenant à différents pays et pourvus de connaissances bien différentes, à s'accorder cependant, de manière à faire fructifier le terrain qui leur était confié. Toutefois, l'existence du corps n'avait eu ni assez de durée, ni assez de simultanéité, à cause des malheureuses circonstances à traverser, pour pouvoir présenter des travaux dignes de l'attention de la science; ces travaux, du reste, annonçaient ce qu'on pouvait espérer de leur continuation. »

Jeton de l'Académie impériale et royale.

1) QUÉTELET, *loc. cit.*, p. 25.

2) L'impression des mémoires couronnés ne se faisait pas aux frais de l'Académie. Ce soin était laissé aux lauréats, qui pouvaient, dans certains cas, être subsidiés à cette fin par le gouvernement. Ce n'est qu'après sa réorganisation, en 1816, que l'Académie prit également le parti d'imprimer la plupart des œuvres qu'elle couronnait. Pour la liste de ces mémoires, voir *Tables générales des Mémoires de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique* (1772-1897). Bruxelles, Hayez, mai 1898.

3) *Loc. cit.*, p. 25.

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET BELLES-LETTRES

(1816-1830)

Guillaume Ier, roi des Pays-Bas, rétablit l'Académie par son arrêté du 7 mai 1816.

« Ayant pris en considération les services rendus aux sciences et aux lettres par l'*Académie des Sciences et Belles-Lettres,* établie autrefois à Bruxelles, et ne voulant négliger aucune occasion pour donner des preuves de l'intérêt que nous mettons à l'existence de pareilles institutions, également propres à faire fleurir les lettres et à soutenir l'honneur national;

Médaille frappée à l'occasion du rétablissement de l'Académie en 1816.

» Sur la proposition de notre commissaire général de l'instruction publique, des arts et des sciences, avons arrêté et arrêtons :

» Article premier. — La ci-devant Académie des Sciences et Belles-Lettres, établie à Bruxelles, par l'Impératrice Marie-Thérèse, sera établie, autant que possible, de la manière dont elle existait autrefois, et avec les seuls changements que les circonstances exigeront et que nous déterminerons ultérieurement. » Etc.

Par son arrêté du 3 juillet 1816, Guillaume Ier fixa le règlement de la Compagnie.

Article premier. — L'Académie des Sciences et Belles-Lettres... prendra le titre d'Académie royale des Sciences et Belles-Lettres.

Art. 2. — Le Roi est Protecteur de l'Académie.

GUILLAUME Ier
Roi des Pays-Bas (1772-1843).

Art. 3. — L'Académie sera composée de soixante académiciens, dont douze honoraires (1) et quarante-huit ordinaires.

Le même arrêté stipulait :

Art. 4. — La commission municipale de Bruxelles sera invitée à accorder pour les assemblées de l'Académie l'usage d'une des salles de la Bibliothèque.

Art. 5. — Tous les quatre ans, quatre médailles, ainsi que des médailles d'accessit, seront mises à la disposition de l'Académie pour être par elle adjugées aux auteurs de mémoires couronnés.

Médaille des concours de l'Académie sous Guillaume Ier.

Art. 6. — Un subside annuel de 4,000 florins sera de plus payé à l'Académie pour servir aux frais d'impression, de jetons et autres dépenses, les seuls appointements du secrétaire exceptés, qui seront réglés ultérieurement, ainsi que les pensions qui pourraient être accordées au membre ou aux membres qui se distingueront par leur zèle et leurs travaux (2).

Art. 7. — Les anciens membres qui jouissaient de pensions en obtiendront de nouveau la jouissance à dater d'aujourd'hui...

En 1816, il n'y avait plus que six survivants parmi les membres régnicoles de l'ancienne Académie et autant parmi les membres étrangers. Tous, à l'exception du baron de Zach, qui figurait parmi ces derniers, furent confirmés par le gouvernement, qui choisit leurs nouveaux collègues particulièrement dans les provinces septentrionales du royaume des Pays-Bas. Le nombre des membres fut porté à trente-quatre et on leur adjoignit huit membres honoraires.

---

1) Le nombre des académiciens « de parade » était donc porté de dix à douze.

2) Un arrêté du 23 janvier 1821 modifia ces dispositions : « Les médailles d'or, décernées par l'Académie aux auteurs des mémoires couronnés et le traitement du secrétaire perpétuel ne seront plus fournis par la caisse de l'État, mais les dépenses de ces médailles et le traitement du secrétaire seront pris sur les 4,000 florins, qui, conformément à l'arrêté du 3 juillet 1816, continueront à être payés annuellement à l'Académie. »

La première assemblée de l'Académie, après son rétablissement, eut lieu le 18 novembre 1816, dans une des salles du Musée, attenante à la Bibliothèque publique de la ville et provisoirement aménagée à cet effet.

Après les préliminaires d'installation, la Compagnie continua, dans la même séance, les travaux de ses prédécesseurs, comme si l'espace de vingt-deux ans, qui s'était écoulé depuis la dernière réunion, n'avait point effectivement existé.

Sur la proposition du commandeur de Nieuport, membre de l'ancienne Académie et qui venait d'être élu directeur, il fut arrêté notamment que les membres de l'Académie seraient divisés en deux classes, celle des Sciences et celle de l'Histoire et de la Littérature ancienne, et qu' « il y aurait un tiers de membres de plus dans la classe des Sciences que dans celle d'Histoire et de Littérature; de manière que, sur quarante-huit académiciens ordinaires, il y en aurait vingt-neuf dans la première classe et dix-neuf dans la seconde ».

Ch.-Fr. de Nieuport (1740-1827).

La catégorie des « membres correspondants » n'était prévue ni dans l'ancien ni dans le nouveau règlement.

L'Académie accorda néanmoins ce titre à deux candidats, dans la séance du 3 novembre 1821, et le Roi confirma ces nominations.

Huit ans après seulement, dans la séance du 3 octobre 1829, un membre fit observer qu'il importait d'adopter un mode qui déterminât, d'une façon précise, les conditions à prescrire et les règles à suivre pour ces admissions; et sur l'invitation de l'assemblée, il présenta, à la séance suivante, ces propositions, qui furent acceptées :

1° Le nombre des correspondants est fixé à soixante ;

2° Il y en aura quarante pour les Sciences et vingt pour l'Histoire;

3° L'Académie choisira les correspondants parmi les candidats qui seront présentés, par un membre ordinaire, lorsqu'on se sera assuré de l'intention du candidat ;

4° Les élections seront faites au scrutin secret.

Dans la première séance de 1830, le 9 janvier, « M. Quételet proposa d'adresser aux correspondants un extrait des séances de l'Académie, afin que, étant au fait de ses travaux, ils puissent y prendre une part et une coopération plus active. L'Académie, adoptant cette proposition,

résolut qu'il serait imprimé un nombre nécessaire de journaux des séances, à dater de cette année, pour être adressés aux correspondants, conformément à la proposition qui lui était faite ».

« Dans la première séance de 1818, qui eut lieu le 2 février, l'Académie eut à s'occuper de la nomination des commissaires pour le jugement des concours. Le nombre des concurrents était assez grand et permettait de croire qu'il aurait augmenté encore, quand l'Académie aurait repris une position stable. Cependant, malgré les espérances que l'on put concevoir, les travaux diminuèrent, bien loin d'augmenter. Le nombre des membres, dont la moitié résidait dans les provinces septentrionales, et l'âge avancé de ceux qui restaient en Belgique ne permettaient guère des déplacements qui auraient été assez difficiles à cette époque, pour mettre l'activité nécessaire dans un corps, dont plusieurs membres, d'ailleurs, étaient entièrement absorbés par de hautes fonctions administratives (1). »

En 1820, l'Académie n'avait encore fait paraître qu'un seul volume de ses mémoires. L'adjonction de quelques jeunes travailleurs vint lui imprimer une activité nouvelle; « aussi en approchant de 1830, le chiffre des volumes des membres et celui des volumes couronnés pouvait déjà s'élever à dix ou onze ».

C'est pendant cette période que fut décidée, sur la proposition de l'Académie, la construction d'un Observatoire (2) et que fut tracé le plan de la Commission royale d'histoire pour la publication des chroniques belges inédites.

La dernière séance tenue sous le gouvernement des Pays-Bas est celle du 22 mai 1830. Les événements politiques qui se précipitèrent ensuite n'eurent guère d'écho, malgré leur gravité, au sein de l'Académie.

« Cette attitude tranquille, dit Quételet, causa quelque rumeur à l'extérieur; mais il convient de dire, avec justice, que quelle que fût la différence des opinions, il n'éclata aucune scission dans l'intérieur et que les membres se conservèrent les sentiments qui convenaient à des hommes qui s'estiment mutuellement (3). »

Jeton de l'Académie sous Guillaume Ier.

1) QUÉTELET, *loc. cit.*, p. 30. La plupart des membres des provinces septentrionales préféraient d'ailleurs adresser leurs communications à l'Institut d'Amsterdam.

2) L'ancienne Académie avait déjà réclamé fréquemment la construction d'un Observatoire. Commencé vers 1829, l'Observatoire ne fut achevé qu'après la Révolution.

3) QUÉTELET, *loc. cit.*, p. 42.

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET BELLES-LETTRES

(1830-1845)

Aussitôt après les événements de 1830, l'Académie s'empressa de s'adjoindre quelques nouveaux membres, et ses travaux, qui n'avaient d'ailleurs pas été interrompus, reprirent avec une activité nouvelle.

CHARLES ROGIER (1800-1885)

Le gouvernement, de son côté, songea, dès 1832, à réorganiser l'Académie et à y adjoindre une classe des Beaux-Arts, adjonction qui avait été approuvée, en principe, à l'unanimité par la Compagnie (1).

Le 25 février 1833, Rogier, ministre de l'Intérieur, adressa aux gouverneurs des provinces une circulaire « confidentielle » pour leur demander « quelles seraient les notabilités qui paraîtraient les plus propres à faire partie de ce nouveau corps, auquel on se propose de donner une assez grande extension ».

« Trois catégories devront être établies, » ajoutait le ministre.

» 1° Ceux qui, déjà connus par des ouvrages estimés, pourraient obtenir le titre d'académicien ;

» 2° Ceux qui, sans s'être fait un nom dans les sciences, les lettres ou les arts, les cultivent cependant avec assez d'ardeur ou de succès pour promettre

(1) Dans la séance du 8 septembre 1832, le secrétaire perpétuel donna lecture d'une lettre de Rogier, ministre de l'Intérieur, qui invitait l'Académie à lui adresser, avant le 20 du mois, ses observations relativement à la création éventuelle d'une classe des Arts. Il demandait aussi à l'Académie de lui faire connaître les modifications et additions qu'elle jugerait propres à apporter aux règlements pour les améliorer. C'est donc à tort que Dumortier, dans la séance de la Chambre des Représentants du 21 septembre 1833 (*Moniteur belge*, du 24, n° 267), reprochait à Rogier de vouloir réorganiser l'Académie sans la consulter.

au pays des œuvres qui puissent lui faire honneur. Ils auraient le titre d'agrégés. Dans cette classe devraient être rangés en particulier les jeunes gens;

» 3° Ceux qui, nés dans la province ou y ayant été domiciliés, ont quitté le pays, qu'ils honorent par leur talent à l'étranger. Ces derniers seraient appelés à faire partie de l'Académie en qualité de membres correspondants (1). »

Le 21 septembre 1833, on discutait, à la Chambre des Représentants, le budget du ministère de l'Intérieur et spécialement le chapitre des crédits à allouer pour encourager les sciences, les lettres et les arts (*Moniteur* du 24, n° 267).

Ancienne Cour de Bruxelles

Rogier ayant déclaré à cette occasion que, reprenant le projet de son prédécesseur, il avait l'intention de réorganiser l'Académie, en soumettant à la signature du Roi un arrêté à cette fin, une grosse émotion paraît s'être emparée des académiciens, émotion dont Dumortier se fit l'écho à la Chambre. Dumortier prétendait que le ministre voulait s'arroger un droit qu'il n'avait pas, qu'il fallait qu'une loi intervînt pour réorganiser l'Académie et, dans la séance du lendemain, il déposa une proposition en ce sens.

Cette proposition fut prise en considération et la Chambre décida, dans la séance du 3 octobre 1833 (*Moniteur* du 6, n° 279), de la renvoyer, pour examen, à une commission à nommer par le bureau.

Le 30 novembre, Rogier communiqua, « à titre de renseignement », à cette commission le projet de loi que le gouvernement avait élaboré (2). « Un double but, disait Rogier dans l'exposé des motifs, domine notre projet : imprimer aux travaux de l'Académie une activité réelle et en éloigner un esprit de corps trop étroit et trop exclusif. »

Le projet Rogier était, somme toute, plus libéral que la proposition Dumortier, en ce sens que l'élection des académiciens ne devait plus être soumise à l'approbation royale, mais la « dotation » réclamée par Dumortier était remplacée, dans le projet Rogier, par une « allocation » annuelle à inscrire au budget.

Le projet Rogier prévoyait, en outre, la nomination d'agrégés.

---

1. Les réponses des gouverneurs sont conservées dans les archives du ministère de l'Intérieur et de l'Instruction publique. La plupart sont très curieuses et très intéressantes.

2. Voir ce projet au *Moniteur belge* du 1er décembre 1833, n° 335.

« L'adjonction des agrégés aux académiciens en titre, lit-on dans l'exposé des motifs, multipliera et variera les lumières de l'Académie et surtout elle animera puissamment ses travaux. Cette innovation aura encore d'autres résultats utiles : elle contribuera à éloigner du corps l'esprit étroit et exclusif, qui fut si souvent l'écueil des sociétés savantes.

» L'Académie de Belgique ne sera pas resserrée dans les bornes d'une aristocratie littéraire trop étroite, si l'on peut s'exprimer ainsi; un élément plus jeune, plus animé pourra s'introduire dans son sein; elle ne sera pas condamnée à ne représenter généralement que les générations qui s'éteignent et les théories qui vieillissent; reflet plus fidèle, plus mouvant et plus complet de la civilisation nationale, elle pourra réunir en faisceau l'élite de toutes les opinions qui jouissent de quelque vie et tiennent une place respectable dans le monde savant. »

Rogier déclarait lui-même que cette disposition caractérisait particulièrement l'organisation qu'il proposait et il ajoutait : « C'est, je crois, sur ses effets, sur l'influence qu'elle est destinée à exercer, que reposeront, en grande partie, l'avenir et l'utilité de l'institution. »

M. Ernst déposa son rapport, au nom de la commission chargée de l'examen de la proposition Dumortier, dans la séance du 14 janvier 1834 (*Moniteur* du 21, n° 21).

Cette commission estimait que la réorganisation de l'Académie devait se faire par voie législative. Elle regardait comme inutile la nomination des agrégés, réservait au Roi, « Protecteur de l'Académie », l'approbation de l'élection des académiciens et accordait à la Compagnie une dotation annuelle de 25,000 francs, « qui pourra être augmentée par une allocation spéciale au budget de l'Etat, lorsque la nécessité en sera démontrée ».

Bref, à part quelques changements, approuvés par Dumortier, le projet de la commission reproduisait la proposition de ce dernier.

Dans la séance du 25 janvier 1834 de la Chambre des Représentants (*Moniteur* du 27, n° 27), M. d'Hoffschmidt demanda « l'ajournement indéfini » du projet.

Appuyé par Rogier et Devaux, il fit adopter sa proposition contre Dumortier et de Theux.

La question ne fut reprise qu'en 1845.

« Il appartenait à l'un des hommes qui ont le plus fait honneur aux lettres dans notre pays d'attacher son nom à la création de la classe des Beaux-Arts; cette création était sollicitée depuis longtemps, de même que la réorganisation complète de la Compagnie, qui, dès cette époque, prit le titre d'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique (1). »

Jeton de l'Académie sous Léopold Ier.

L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS
(1845-1905)

« M. Van de Weyer, ministre de l'Intérieur et membre de la classe des Lettres, invita, un soir de la fin du mois de novembre 1845, le bureau de l'Académie, composé de MM. de Gerlache, de Stassart, Quételet, ainsi que M. de Ram, à se réunir pour s'entendre au sujet de la réorganisation projetée. On examina attentivement les changements à apporter aux règlements existants et l'on admit, d'une voix commune, les considérations qui furent émises pour remplir les lacunes qu'il y avait à combler. La plus grande unité se manifesta dans les conclusions et permit d'arrêter successivement les bases nouvelles qu'il s'agissait d'adopter...

» Tous les académiciens, en général, applaudirent à cette réorganisation, et si le Belge, dans certaines occasions, met de la lenteur à agir, ce ne fut pas dans cette circonstance. Le renouvellement tant désiré s'accomplit rapidement (2). »

Le 1er décembre 1845, en effet, Léopold Ier approuvait, par arrêté royal, les nouveaux *Statuts organiques* et le *Règlement général* de l'Académie.

1 QUÉTELET, *loc. cit.*, p. 70.
2 QUÉTELET, *ibidem*.

L'article 3 des statuts porte :

« L'Académie est divisée en trois classes.

» La première classe (classe des Sciences) s'occupe spécialement des sciences physiques et mathématiques, ainsi que des sciences naturelles.

» La seconde classe (classe des Lettres et des Sciences morales et politiques) s'occupe de l'histoire, de l'archéologie, des littératures ancienne et moderne, de la philologie et des sciences morales et politiques.

» La troisième classe (classe des Beaux-Arts) s'occupe de la peinture, de la sculpture, de la gravure, de l'architecture, de la musique, ainsi que des sciences et des lettres dans leurs rapports avec les beaux-arts. »

SYLVAIN VAN DE WEYER 1802-1874

L'article 4 fixe la composition de chacune de ces classes :

« Chaque classe est composée de trente membres.

» Elle compte, en outre, cinquante associés étrangers et dix correspondants régnicoles au plus... »

L'article 7 réserve « à l'approbation du Roi » les nominations des membres.

L'article 23 stipule enfin que les dispositions « formant les statuts organiques ne peuvent être changées qu'en séance générale et du consentement de l'Académie, donné par les trois quarts des membres présents. Tout changement est soumis à l'approbation du Roi ».

Quant aux règlements spéciaux de chacune des trois classes, ils furent approuvés : celui de la classe des Sciences, par l'arrêté royal du 23 janvier 1847 ; celui de la classe des Lettres et des Sciences morales et politiques, par l'arrêté royal du 26 janvier 1847, et celui de la classe des Beaux-Arts, par l'arrêté royal du 27 octobre 1846 (1).

Dans son rapport prérappelé (2), M. Ernst faisait des vœux « pour que la dotation de l'Académie s'accroisse par les fondations de citoyens généreux, amis des lumières et de leur pays. Toutefois, ajoutait-il, nous

---

(1) Pour le texte complet des statuts organiques et des règlements et pour les modifications, peu importantes d'ailleurs, qui y ont été apportées depuis 1845, voir *Annuaire de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique*. *Recueil des documents concernant les [illegible]*. IIe édition. Bruxelles, Hayez, 1905.

(2) Voir *supra*, p. 24.

avons cru inutile de dire dans la loi que l'Académie pourra acquérir, à titre gratuit, avec l'autorisation du Roi; c'est une prérogative dont elle jouira comme les autres établissements d'utilité publique, en vertu des principes généraux du droit ».

Cet appel a été entendu et les fondations académiques tendent, surtout depuis quelques années, à se multiplier. Il est peut-être intéressant de les rappeler sommairement (1).

1851. *Prix de Stassart,* à décerner, tous les six ans, à l'auteur d'une notice sur un Belge célèbre. Valeur : 600 francs.

1854. *Prix de Stassart.* — Histoire nationale. A décerner tous les six ans. Valeur : 3,000 francs.

1867. *Prix de Saint-Genois.* — Histoire ou littérature flamande. A décerner tous les dix ans. Valeur : 450 francs.

1875. *Prix Teirlinck.* — Littérature flamande. A décerner tous les cinq ans. Valeur : 1,000 francs.

1875. *Prix Anton Bergmann.* — Littérature flamande. A décerner tous les cinq ans. Valeur : 1,000 francs.

1879. *Prix Adelson Castiau.* — Amélioration de la condition morale, intellectuelle et physique des classes laborieuses et des classes pauvres. A décerner tous les trois ans. Valeur : les intérêts accumulés d'un capital de 10,000 francs.

1880. *Prix Joseph de Keyn.* — Instruction et éducation laïques. A décerner tous les deux ans. Valeur : 3,000 francs.

1890. *Prix Joseph Gantrelle.* — Philologie classique. A décerner tous les deux ans. Valeur : 3,000 francs.

1891. *Prix Charles Lemaire.* — Questions relatives aux travaux publics. A décerner tous les deux ans. Valeur : 1,400 francs.

1892. *Prix Edouard Mailly,* pour favoriser les progrès de l'astronomie en Belgique. A décerner tous les quatre ans. Valeur : 1,000 francs.

1895. *Prix Emile de Laveleye.* — Economie politique et science sociale. A décerner tous les six ans. Valeur : 2,400 francs « au moins ».

Médaille des concours de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts.

1900. *Prix Louis Melsens.* — Chimie ou physique appliquées. A décerner tous les quatre ans. Valeur : les intérêts d'un capital de 15,000 francs.

---

1 Pour le détail des conditions des concours et pour les listes des lauréats, voir *Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Règlement et documents concernant les trois classes* IIe édition. Bruxelles, Hayez, 1905.

1901. *Prix Charles Lagrange.* — Physique du globe. A décerner tous les quatre ans. Valeur : 1,200 francs.

1901. *Prix de Selys-Longchamps.* — La faune belge. A décerner tous les cinq ans. Valeur : 2,500 francs.

Les archiducs Albert et Isabelle à une leçon de Juste Lipse.
Tableau de E. Slingeneyer. — Grande salle des Actes des Académies

1902. *Prix Téophile Gluge.* — Physiologie. A décerner tous les deux ans. Valeur : 1,000 francs.

1902. *Prix François Deruyts.* — Géométrie supérieure, synthétique ou analytique. A décerner tous les quatre ans. Valeur : 1,200 francs.

1903. *Prix Eugène Lameere* — Enseignement de l'histoire à l'usage des écoles primaires, moyennes ou normales de Belgique. A décerner tous les cinq ans. Valeur : 500 francs.

1904. *Prix de la « Belgica »*. — Recherches de géographie physique à l'intérieur du cercle polaire antarctique et travaux d'océanographie. A décerner tous les trois ans. Valeur : 500 francs et subsides.

1905. *Prix Charles Duvivier*. — Histoire du droit belge ou étranger, ou histoire des institutions politiques, judiciaires ou administratives de la Belgique. A décerner tous les trois ans. Valeur 1,200 francs (1).

A différentes reprises, il fut question, à l'Académie, de solliciter du gouvernement la personnification civile, afin que la Compagnie fût capable de recevoir directement les fondations scientifiques et littéraires. Cet objet fut discuté de nouveau dans l'assemblée générale du 10 mai 1864, mais sans aboutir. Désireuse cependant de connaître l'opinion de ses jurisconsultes à cet égard, l'Académie mit encore cette question en délibération et, dans la séance des trois classes du 10 mai 1870, le rapporteur présenta les conclusions suivantes : 1° l'Académie n'a pas la personnification civile, émanation de l'Etat ; c'est l'Etat qui est à la fois son organe et sa garantie ; 2° l'Académie n'a aucun intérêt actuel et direct à réclamer la personnification ; 3° toute demande dans ce but serait inopportune et périlleuse ; 4° une loi seule peut conférer la personnification. Ces conclusions furent combattues et l'examen de cette question fut ajourné indéfiniment.

Le Palais des Académies.

En 1876, l'Académie était encore installée à l'étroit dans quelques salles des bâtiments de l'Ancienne Cour, qui lui avaient été assignées par l'arrêté du 1er décembre 1845, comme « local provisoire ».

L'arrêté royal du 30 avril 1876 mit fin à ce provisoire. L'article 1er

(1) L'Académie intervient, en outre, dans le jugement d'un grand nombre de concours institués soit par le gouvernement, soit par des particuliers. Concours triennaux, concours quinquennaux, concours décennaux, etc. ; fondation Godecharle, prix Heuschling, prix Guinard, etc.

de cet arrêté stipule, en effet : « Le palais de la rue Ducale, à Bruxelles, sera mis à la disposition de l'Académie des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts et de l'Académie de Médecine. Il portera désormais le nom de Palais des Académies. »

La cérémonie d'inauguration de ce palais eut lieu dans la séance publique annuelle de la classe des Sciences, le 15 décembre 1877. A 1 heure, les bureaux des deux Académies, auxquels s'était joint M. Delcour, ministre de l'Intérieur, eurent l'honneur de recevoir Leurs Majestés au pied du grand escalier. LL. AA. RR. le Comte et la Comtesse de Flandre,

Grande salle du Palais des Académies.

qui avaient été reçues un instant auparavant, attendaient également le Roi et la Reine.

M. Alvin, qui présidait l'assemblée, après avoir fait ressortir que l'installation des Académies dans le Palais ducal était un nouveau témoignage de la sollicitude royale pour tout ce qui se rattache au développement intellectuel de la nation, ajouta :

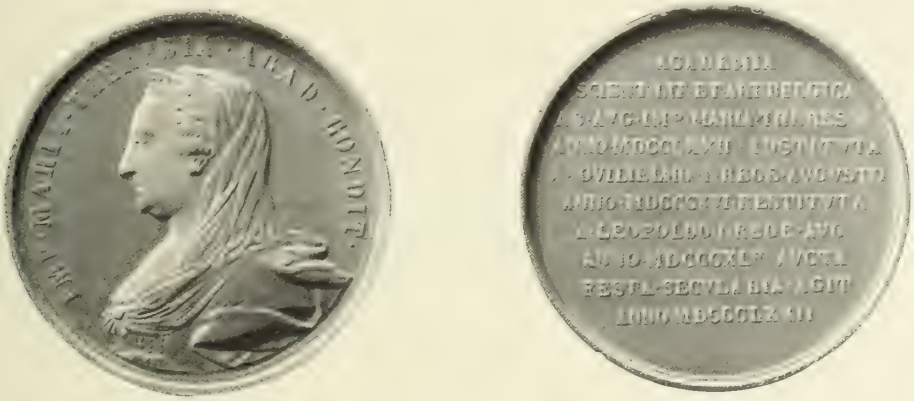
« En voyant briller les mots : *Palais des Académies* sur la façade de cet édifice, destiné d'abord à abriter des personnes royales, le peuple apprendra, par l'exemple que lui donne un monarque, à honorer le talent et le savoir dans la personne de ceux qui ont su les acquérir et les cultiver avec succès.

» Oui, le peuple comprendra que ce palais est son domaine à lui; que l'accès lui en est ouvert; que des sièges y attendent non pas ceux-là qu'y appellerait le hasard de la naissance ou le caprice de la fortune, mais ceux qui se seront distingués par l'étude et par un travail fructueux.

Il saura que l'instruction est la seule route qui y conduit, route aujourd'hui largement ouverte, grâce au concours de tous les pouvoirs publics du pays (1). »

A partir de la réorganisation de 1845, commença pour l'Académie une nouvelle ère de prodigieuse activité, et cette activité contribua pour une très grosse part à la renaissance scientifique et littéraire, dont les heureux résultats s'affirment chaque année davantage dans notre pays.

Il nous serait aisé de démontrer toute la haute importance de cette contribution par l'histoire des discussions et des concours académiques (2). Malheureusement, les développements qu'exigerait cette démonstration seraient nécessairement hors de proportion avec le cadre de cette notice. Et, faute de pouvoir mieux faire ici, nous nous contenterons de donner — parce que ces chiffres, malgré leur sécheresse, ont aussi leur éloquence — le relevé des principales publications proprement académiques (3).



Médaille frappée à l'occasion du centième anniversaire de l'Académie.

Depuis 1816, l'Académie a publié trois collections de mémoires :

1° *Mémoires de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique,* in-4°, t. I-LIV, 1820-1904 ;

2° *Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers,* in-4°, t. I-LXII, 1818-1904 ;

3° *Mémoires couronnés et autres mémoires,* in-8°, t. I-LXVI, 1840-1904.

Dans sa séance générale du 10 mai 1904, l'Académie a pris la résolution (approuvée par arrêté royal du 3 juin 1904) de publier

1) *Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.* Quarante-sixième année, 2e série, t. XLIV. Bruxelles, F. Hayez, 1877, p. 8[illegible].

2) Voir les « Rapports séculaires ». Académie royale de Belgique. Centième anniversaire de sa fondation (1772-1872). 2 volumes. Bruxelles, F. Hayez, 1872.

3) Nous laissons de côté : Les monuments de la littérature flamande ; les œuvres des grands écrivains du pays ; les publications de la Commission royale d'histoire, de la Bibliographie nationale, etc.

dorénavant ses mémoires en deux séries distinctes, de deux formats différents :

A. *Mémoires de la classe des Sciences :*

a) Collection in-4° : les deux premiers fascicules du tome I ont paru ;

b) Collection in-8° : les trois premiers fascicules du tome I ont paru ;

B. *Mémoire de la classe des Lettres et des Sciences morales et politiques et de la classe des Beaux-Arts :*

a) Collection in-4° : le premier fascicule du tome I a paru ;

b) Collection in-8° : le tome I et le premier fascicule du tome II ont paru ;

Annuaire, 1re à 72e année, 1835-1906, in-18.

Bulletins, 1re série, t. I-XXIII, avec annexes.

2e série, t. I-L.

3e série, t. I-XXXVI, in-8°.

Classe des Sciences, années 1899-1905.

Classe des Lettres et des Sciences morales et politiques et classe des Beaux-Arts, années 1899-1905.

Tables générales.

Bibliographie académique, 1re édition (1854) ; 2e édition (1874) ; 3e édition (1886) ; 4e édition (1896) ; in-18.

Catalogue de la bibliothèque de l'Académie :

1re partie : Sociétés savantes et recueils périodiques.

2e partie : Sciences, lettres, arts (1881-1890), 4 volumes in-8°.

Catalogue de la bibliothèque du baron de Stassart, 1863, in-8°.

Centième anniversaire de fondation (1772-1872); 1872, 2 volumes gr. in-8°.

Au budget de 1832, qui fut le premier budget régulier de la Belgique indépendante, figurait un crédit de 4,000 florins (8,800 francs) comme « subside à l'Académie des Sciences et Belles-Lettres à Bruxelles ». (Chapitre VII, art. 2, litt. A, du budget.)

Au budget de 1905, le crédit de l'Académie est de 84,300 francs (1). (Chapitre X, art. 47, litt. A, B, C, D.)

En 1872, l'Académie royale de Belgique a célébré le centième anniversaire de sa fondation. Les principaux corps savants du monde entier se firent représenter à ces fêtes jubilaires et remirent, à cette occasion, à l'Académie, des adresses de chaleureuses félicitations. L'une de ces adresses se terminait par ce vœu : *Academia vestra regalis vivat, floreat, crescat.*

---

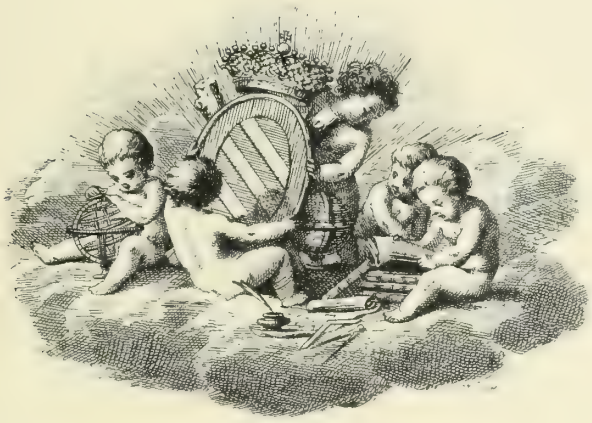
1) Indépendamment de ce crédit, figurent au même article de ce budget un crédit de 25,000 francs pour la Commission royale d'histoire et un autre crédit de 8,000 francs pour la publication d'une Biographie nationale.

C'est aussi le vœu que forment tous les Belges, très fiers de leur antique institution.

L'Académie royale de Belgique a bien mérité de la Science et de la Patrie, s'il est vrai, comme l'a proclamé B. Dumortier, « qu'il n'est rien qui contribue plus que les travaux de l'esprit à former l'esprit national au dedans et à donner au dehors une grande idée d'un peuple ».

Puisse-t-elle persévérer dans cette voie, pour LA PLUS GRANDE BELGIQUE PAR LA PLUS GRANDE SCIENCE.

ALBERT HOCEPIED.



Cul-de-lampe du premier volume
des Mémoires de l'Académie impériale et royale (1777).

LEOPOLD Ier

Roi des Belges 1831-1865

L'ACADÉMIE ROYALE

DE MÉDECINE DE BELGIQUE

L'Académie royale de Médecine de Belgique a été instituée par l'arrêté royal du 19 septembre 1841, contresigné par le baron J.-B. Nothomb, ministre de l'Intérieur.

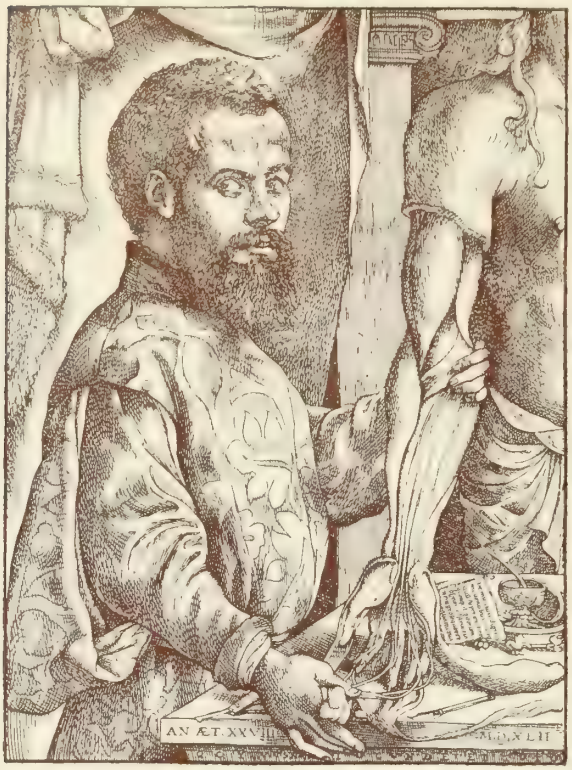
Cette création comblait une lacune signalée depuis longtemps; une académie de médecine était un des besoins du pays. C'est sur quoi, au milieu d'une foule de divergences sur d'autres points d'organisation médicale, on était alors unanimement d'accord.

En parcourant l'histoire des sciences médicales, on est frappé de la part importante que les Belges ont prise à leurs progrès : et cependant c'était à des époques où chaque province, presque chaque localité, agissait isolément. Ne convenait-il pas, au lendemain de la proclamation de notre indépendance, de communiquer à nos efforts intellectuels, dans ce domaine, ce principe d'unité qui venait de faire de la Belgique une nation ?

Le Baron Jean-Baptiste Nothomb (1805-1881).

En instituant une académie médicale belge, on ne voulut pas toutefois proclamer qu'il existait ou qu'il pourrait exister une médecine belge. Il n'y a ni médecine française, ni médecine allemande, ni médecine anglaise. La science ne peut accepter ces dénominations, car elle ne se parque point par nation. Chaque pays fournit son contingent. Il n'en est pas moins vrai que, lorsqu'il s'élève un de ces hommes qui se distinguent par de grandes découvertes, le pays au milieu duquel il vit apparaît, tellement il attire l'attention, comme le foyer principal d'où s'échappe la clarté scientifique.

La Belgique a fourni quelques-unes de ces illustrations mondiales en matière médicale : Vésale, Van Helmont, Verheyen, Rega, Palfyn, etc., et, pendant une période ininterrompue d'environ deux cents ans, elle avait pu constamment en opposer au moins une à celles de ses voisins.



André Vesale (1514-1564).

Il n'en était plus de même au commencement du XVIIIe siècle. Nous n'avions plus d'école médicale, nous n'avions plus, en d'autres termes, un ensemble de principes constituant une doctrine spéciale.

Nos médecins appartenaient presque tous à l'école française, ou plutôt à celle de Paris. Les principales causes de cette situation peuvent être cherchées dans la communauté de langue, de mœurs et d'habitudes, dans le voisinage de la grande capitale, siège des arts, des sciences et des lettres, et dans l'absence de tout enseignement médical supérieur en Belgique, pendant les vingt ans de réunion à la France. Cependant, dès avant cette réunion, du temps où florissait encore l'ancienne Université de Louvain, où l'enseignement en latin était général pour toutes les branches d'études, les médecins qui y avaient été gradués allaient, avant de se livrer à la pratique, suivre les leçons et fréquenter les hôpitaux à Paris. Déjà alors, il existait, dans le public, un préjugé défavorable à ceux qui n'avaient pas accompli ce pèlerinage scientifique. Plus tard, de facultatif qu'il était, il devint presque obligatoire.

Quelques Belges, à peine, se rendaient à Strasbourg, ou à Bologne où existe une fondation en leur faveur. Ils étaient bien peu nombreux en comparaison de ceux qui allaient à Paris.

Aussitôt après la constitution du royaume des Pays-Bas, le souverain du nouvel Etat se préoccupa de cette prépondérance intellectuelle française; il déploya de grands efforts pour la combattre. Sans doute, on ne peut blâmer le but. Il n'y a pas d'individualité nationale sans indépendance de la pensée. Seulement, on aurait souhaité qu'on y allât avec moins de précipitation. Quoi qu'il en soit, l'organisation du personnel du corps enseignant à l'époque de l'érection des universités de la Belgique,

en 1817, se ressentit de cette préoccupation et porta l'empreinte de l'intention de détruire l'influence française au profit de l'influence germanique. Un grand nombre de chaires furent confiées à des professeurs allemands, en général hommes de talent et de mérite; le latin redevint obligatoire pour tous les cours, même pour ceux dont l'ancienne Rome n'avait pas seulement connu le nom; des secours furent accordés à des élèves distingués pour visiter exclusivement les établissements d'instruction en Allemagne. Mais le succès ne couronna pas l'entreprise. Nos jeunes médecins continuèrent leur visite aux hôpitaux de Paris; leurs livres d'études provenaient de cette école. C'est, du reste, dans les journaux de Paris que les rares écrivains que nous possédions alors publiaient les résultats de leurs observations.

Or, fait digne de remarque, depuis le temps où, attirée dans l'orbite de l'influence étrangère, la Belgique avait dû se contenter du rôle de satellite, elle avait continué, sans contredit, à compter une foule de médecins éminemment distingués par leur savoir et des praticiens consommés, mais elle n'avait plus possédé de ces noms qui font époque dans la science médicale.

Bruxelles. — La statue de Van Helmont.

On en était là, quand s'opéra notre régénération politique. Sans doute, les agitations des premiers temps, la préoccupation des affaires publiques laissaient peu de place dans les esprits pour celles de la science. Le courant roula dans le même lit : les études, dont la direction resta confiée aux mêmes mains, continuèrent dans le même sens; les médecins tinrent leurs regards fixés sur Paris pour y chercher la direction, sinon l'inspiration. Toutefois, dès cette époque, au travers du bouillonnement des passions politiques, on peut apercevoir par-ci par-là quelque fermentation du côté des sciences. Il semblait que la liberté, en agitant son flambeau sur la Belgique politique, eût lancé là aussi quelques-unes de ses étincelles régénératrices.

Chaque jour, quelque nom nouveau d'auteur venait s'inscrire à côté de ceux de la veille et, petit à petit, s'épaississaient les rangs, jusque-là si clairs, des écrivains. L'esprit d'association, si puissant et si fécond, s'introduisit parmi les médecins, et plusieurs sociétés se formèrent. On semblait sentir dès lors que, pour parvenir à se constituer un peu en corps, il fallait commencer par se réunir en parties, l'organogénésie sociale paraissant obéir aux mêmes lois générales que l'organogénésie physique.

JEAN-FRANÇOIS VLEMINCKX,
Premier président de l'Académie royale de Médecine
(1800-1876).

Après le vote de la loi de 1835 sur l'enseignement supérieur, nos institutions médicales prirent toutes un large développement. Le nombre des chaires fut augmenté ; plusieurs spécialités d'études, jusque-là négligées, devinrent obligatoires. L'édifice médical, fondamental, fut reconstruit sur des bases plus étendues, plus solides, plus nationales et bientôt se manifestèrent des indices nombreux et certains du besoin qu'éprouvaient les esprits de sortir de leur vasselage, si brillant fût-il.

Il y a un milieu entre le vasselage et la dictature, c'est de fournir son contingent dans les travaux des générations présentes et de le fournir en pleine conscience.

L'Académie royale de Médecine a été créée à son heure pour nous donner et pour développer ce sentiment de juste milieu, en rattachant la Belgique à son passé et à toutes les influences contemporaines (1).

Les statuts organiques de l'Académie royale de Médecine ont été modifiés à diverses reprises, sur sa proposition, et la dernière fois par l'arrêté royal du 16 janvier 1904 (2).

L'article 2 des statuts assigne à l'Académie un double objet. Elle doit :

1° Répondre aux demandes qui lui sont faites par le gouvernement ;

---

(1) L'auteur de cette notice a, dans les pages qui précèdent, reproduit, en les résumant, les considérations présentées dans leurs intéressants discours par M. Nothomb, ministre de l'Intérieur, et par le docteur Fallot, à l'occasion de l'inauguration de l'Académie. Voir *Moniteur belge* des 27, 28 et 29 septembre 1841, nos 270, 271 et 272, et *Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique* (1841-1842). Bruxelles, De Mortier frères, 1842, pp. 53 et suiv.

(2) Pour le détail de ces modifications, voir LOUIS et LÉON GALLEZ : *Histoire de l'Académie royale de Médecine* (1841-1902). Bruxelles, Hayez, 1904. 2 vol.

Pour les statuts organiques et le règlement actuellement en vigueur, voir *Statuts organiques et Règlement organique de l'Académie royale de Médecine de Belgique*. Bruxelles, Hayez, 1904.

2° S'occuper de toutes les études et recherches qui peuvent contribuer aux progrès des différentes branches de l'art de guérir.

L'article 3 divise l'Académie en six sections et fixe les attributions spéciales de chacune d'elles.

Vésale auscultant un malade.
Tableau d'E. Simonenever. — Grande salle du Palais des Académies

Première section : Sciences anatomiques et physiologiques, physique et chimie médicales ;
Deuxième section : Médecine humaine ;
Troisième section : Chirurgie et obstétrique ;
Quatrième section : Hygiène, médecine légale et police de la médecine ;
Cinquième section : Pharmacie ;
Sixième section : Médecine vétérinaire.

En vertu de l'article 4, l'Académie se compose de quarante membres titulaires. Elle comprend, en outre, des membres honoraires et des correspondants. Elle fixe le nombre de ces derniers.

L'article 5 répartit les membres titulaires, de la manière suivante, entre les six sections : huit appartiennent à la première; dix à la deuxième; dix à la troisième; cinq à la quatrième; quatre à la cinquième; trois à la sixième.

L'article 6 stipule que ne peuvent être membres titulaires que les Belges de naissance ou par naturalisation, ayant leur résidence en Belgique.

Le titre de membre honoraire peut être conféré :

a) A des membres titulaires auxquels il serait difficile de prendre une part active et continue aux travaux de l'Académie ou qui auraient, après leur élection, transféré leur résidence à l'étranger ;

b) A des savants étrangers qui se sont signalés par des travaux importants. (Art. 8.)

Prudent-Jean-Joseph Sauveur (1797-1862).
Premier secrétaire-trésorier
de l'Académie royale de Médecine.

Louis-Salomon Fallot (1783-1873),
Premier vice-président de l'Académie royale
de Médecine.

En vertu de l'article 9, l'Académie élit ses membres et ses correspondants. Nul n'est élu s'il ne réunit les suffrages de la majorité absolue des membres titulaires de l'Académie.

La nomination des membres titulaires et des membres honoraires est soumise à l'agréation du Roi. (Art. 13.)

Les membres honoraires n'ont voix délibérative que dans les discussions scientifiques. Les membres correspondants peuvent prendre part à ces discussions, mais seulement avec voix consultative. (Art. 14.)

Est réputé démissionnaire le membre titulaire ou le correspondant belge qui, sans motif légitime, cesse pendant un an d'assister aux séances de l'Académie. (Art. 15.)

Le bureau se compose d'un président, de deux vice-présidents et d'un secrétaire. (Art. 16.)

Le président et les deux vice-présidents sont élus parmi les membres titulaires. Ils restent en fonctions pendant un an.

Le secrétaire est nommé par le Roi, parmi les membres titulaires, sur une liste de trois candidats présentés par l'Académie. Il peut être révoqué par le Roi.

Il remplit les fonctions de trésorier.

L'Académie arrête son règlement d'ordre intérieur, qui est soumis à l'approbation du Roi. (Art. 20.)

Les statuts organiques ne peuvent être modifiés que du consentement de l'Académie, donné par les deux tiers au moins de ses membres titulaires. (Art. 21.)

Salon des Académies à l'Exposition de Liége.

L'Académie royale de Médecine de Belgique a fait preuve, depuis sa création, d'une merveilleuse activité scientifique. Qu'on lise son histoire, écrite récemment par deux de ses membres, qu'on parcoure ses volumineux mémoires (1), et notamment les rapports qu'elle a publiés à l'occasion de la célébration du vingt-cinquième et du cinquantième anniversaire de sa fondation. On y verra la part importante qu'elle peut revendiquer dans les progrès accomplis dans les diverses branches de l'art de guérir et notamment en hygiène.

---

(1) *Mémoires de l'Académie royale de Médecine de Belgique*, t. I à V, in-4°.

Mémoires des concours et des savants étrangers, t. I à VIII, in-4°.

Mémoires couronnés et autres mémoires, t. I à XVIII, collection in-8°.

Exposé des travaux de l'Académie royale de Médecine de Belgique (1841-1866), publié à l'occasion de la célébration du XXVe anniversaire de sa fondation. Vol. in-8°.

Cinquantième anniversaire de la fondation de l'Académie royale de Médecine de Belgique. Rapports sur les travaux de l'Académie pour la période 1866-1891. Vol. in-8°.

Si la Belgique, sous le rapport de l'hygiène, s'est placée au premier rang des pays civilisés, c'est en grande partie à l'intervention de l'Académie de Médecine qu'elle doit cet honneur, et qu'elle doit surtout les heureux résultats qui découlent de ces progrès pour la santé publique.

La médecine, disait le docteur Fallot, peut être comparée à un édifice inachevé, dont les fondations remontent à l'origine de l'espèce humaine et auquel chaque siècle, en passant, a fourni son contingent de matériaux. Une foule d'ouvriers se pressent autour de l'édifice. Ils sont actifs, intelligents, laborieux, mais ils travaillent sans concert, sans direction, chacun pour soi et d'après son système. Aussi, ce qui a été élevé un jour par l'un, est-il souvent démoli par l'autre le lendemain. Il n'y a que peu de parties qui restent en place et celles-là sont indiquées par les noms des constructeurs qui les ont édifiées.

Par suite d'une injuste défiance de leurs forces, les médecins belges s'étaient contentés, pendant quelque temps, de travailler en sous-ordre et pour le compte d'autrui. En même temps qu'ils renaissaient à l'indépendance politique, ils se sont réveillés bientôt de leur apathie scientifique; ils ont revendiqué la part que de glorieux ancêtres leur avait léguée dans la construction de l'édifice et ils n'ont pas tardé à montrer qu'ils étaient loin d'être au-dessous de leur tâche.

La réunion en Académie de l'élite de ces travailleurs consciencieux n'a fait que rendre plus éloquente encore cette heureuse démonstration, pour le plus grand honneur de la Belgique et pour le plus grand bien de l'humanité.

A. H.

Médaille frappée à l'occasion de la création de l'Académie royale de Médecine.

Suite de la note de la page précédente :

Célébration du cinquantième anniversaire de la fondation de l'Académie royale de Médecine de Belgique, le 12 décembre 1891. Compte rendu. Vol. in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique, 1re série, t. I à XVI, in-8° (1841-1857), avec table générale ; 2e série, t. I à IX (1857-1866), avec table générale ; 3e série, t. I à IX (1867-1886), avec table générale ; 4e série, t. I à XIV (1887-1905).

Procès-verbaux des séances de l'Académie royale de Médecine de Belgique.

Catalogue de la bibliothèque de l'Académie royale de Médecine de Belgique. Quatre volumes.

S. M. LÉOPOLD II

Roi des Belges,

Souverain de l'Etat Indépendant du Congo.

L'ACADÉMIE ROYALE FLAMANDE

En 1836, fut fondée à Bruxelles une société pour l'encouragement de la langue et de la littérature flamandes, sous le titre de « Maatschappij tot bevordering der Nederduitsche Taal- en Letterkunde ».

Le chanoine David, professeur à l'Université de Louvain, et J.-Fr. Willems, receveur de l'Enregistrement, à Gand, furent les chevilles ouvrières de l'association, qui, érigée sous le patronage du Gouvernement, devait faire annuellement rapport au Ministre de l'Intérieur sur la marche de ses travaux.

Elle ne fut cependant pas officiellement reconnue et, ne pouvant compter ni sur l'octroi de subsides, ni sur l'appui de l'Etat, son cercle d'action ne fut que très restreint. C'est alors que Willems, de concert avec le chanoine J.-J. Desmet, tous deux membres de l'Académie royale de Belgique, proposèrent de transformer la jeune société en Académie.

Jan-Frans Willems (1793-1846).

Le Ministre de Theux accueillit favorablement leur démarche et chargea le chanoine Desmet de rédiger dans ce sens un avant-projet d'arrêté royal.

Nous y notons les considérations suivantes :

« Considérant que la langue flamande, parlée par plus de la moitié des habitants du royaume, est pour ces habitants un élément de nationalité qu'il importe de mettre à profit;

» Considérant que des publications récentes, faites en Belgique et en Allemagne, ont démontré l'importance de la littérature flamande dans les siècles passés, et que cette littérature, cultivée aujourd'hui avec succès dans quelques branches, tend à reprendre son ancien éclat... »

L'avant-projet fixait à Bruxelles le siège de la « Nederduitsche Academie ». Il limitait à vingt le nombre des membres titulaires et à douze celui des membres correspondants.

Le Chanoine David (1801-1866).

Les travaux de la Compagnie devaient avoir pour objet la littérature flamande et viser surtout à fixer les règles de l'orthographe. Cette préoccupation de l'auteur de l'avant-projet était bien naturelle, attendu que Willems lui-même écrivait, le 23 janvier 1836 : « Il règne une telle confusion, un tel désaccord entre les divers dialectes de nos provinces, qu'il est hautement désirable de voir créer une association ou Académie qui relève notre langue maternelle, en exerçant une autorité basée sur la logique et sur la saine tradition linguistique. » Aussi le chanoine Desmet préconisait-il vivement la rédaction, par le secrétaire perpétuel, et sous le contrôle de l'Académie, d'un dictionnaire à l'instar de celui de Della Crusca.

L'Académie devait se réunir une fois tous les trois mois, et les titulaires assistant aux séances avaient droit à des jetons de présence.

Il était stipulé, en outre, que le président et le secrétaire adresseraient tous les ans au Ministre de l'Intérieur un rapport sur les travaux de la Compagnie et pourraient, pour la rédaction de ce rapport, se faire donner des renseignements par les chefs des établissements subsidiés par l'Etat, où la langue et la littérature flamandes étaient enseignées.

Quant au reste, l'avant-projet était calqué sur le règlement de l'Académie royale de Belgique

Dans la liste des littérateurs mis en avant pour occuper les fauteuils académiques, nous relevons les noms suivants : Willems, Desmet, David, Ledeganck, P. Van Duyse, Bormans, Snellaert, Rens, Serrure, H. Conscience, Van Rijswijck, de Laet, Dautzenberg, etc.

Le Ministre ayant pris en très sérieuse considération le travail du chanoine Desmet, on put croire que la cause était gagnée et les journaux annoncèrent la création d'une Académie flamande pour les premiers jours de janvier 1839.

Cette nouvelle fut loin d'être bien accueillie dans le monde des littérateurs d'expression française ; des protestations nombreuses furent

adressées au Gouvernement. On fit valoir que la multiplicité des sociétés aboutirait à l'énervement de leurs moyens d'action. On allégua qu'à l'exemple de grandes nations, telles que la France, la Russie et la Prusse, une seule Académie devait suffire à la Belgique, de peur qu'en se multipliant, les institutions littéraires ne se peuplassent de médiocrités et ne devinssent ainsi l'objet de la risée universelle.

En un mot, on fit si bien que le projet, qui avait été élaboré avec tant de soin et qui était en si bonne voie d'exécution, resta sans suite. C'est dans ces circonstances que s'organisa un vaste pétitionnement, tendant à faire adjoindre à l'Académie royale de Belgique une classe s'occupant spécialement des lettres flamandes.

Cette proposition avait pour auteur le baron de Reiffenberg, l'un des principaux adversaires de la création d'une Académie flamande autonome. En vue de parer aux inconvénients qui, d'après lui, résulteraient du morcellement, il avait préconisé la création de cette classe à annexer à l'Académie royale de Belgique, en même temps que la création d'une classe des Beaux-Arts.

Cette proposition fut mise à l'étude dans les bureaux de l'Administration centrale et soumise à l'avis d'hommes compétents, mais elle ne tarda pas à être abandonnée à son tour.

En 1845, le Ministre Van de Weyer soumit au Roi un plan de réorganisation de l'Académie royale de Belgique, et s'inspirant de cette considération que « la littérature flamande, si florissante aujourd'hui, ne compte presque point de représentants dans cette Compagnie », il fit décréter, par arrêté royal du 1er décembre 1845, que la classe des Lettres s'occuperait notamment des langues anciennes et des littératures française et flamande. C'était inviter indirectement ce corps savant à recevoir dans son sein des littérateurs flamands en plus grand nombre que par le passé.

Pierre Willems (1840-1898),
Premier président de l'Académie royale flamande.

Quelque louables que fussent les intentions du Ministre, cette réorganisation ne répondait point aux vœux des Flamands. Sans doute, Willems avait désormais à ses côtés, dans la docte assemblée, pour soutenir ses revendications, David et Jules de Saint-Genois, auxquels, après la mort de Willems, furent adjoints Snellaert et Bormans; mais la littérature flamande était encore loin d'avoir une représentation suffisante au sein de l'Académie.

La publication des anciens monuments de la littérature flamande avait été, par arrêté royal (également daté du 1er décembre 1845), placée dans les attributions de l'Académie royale de Belgique. Une commission fut nommée à cet effet le 10 janvier 1848. Mais, faute de ressources, elle ne put commencer ses travaux qu'en 1854, après que le pouvoir législatif, sur la proposition du Ministre De Decker, eut mis à sa disposition un crédit de 5,000 francs.

M. Beernaert, Ministre d'Etat.

Cependant, les pétitions continuaient à signaler au Parlement et au Gouvernement les griefs des populations flamandes.

Les Congrès néerlandais, qui se tenaient tous les deux ans, ne cessaient d'insister de leur côté dans le même sens.

Au Congrès de Louvain, en 1869, on décida finalement, sur la proposition de MM. Hendrickx et Roucourt, de fonder une Académie néerlandaise libre, composée de quarante membres, dont vingt Hollandais et vingt Belges. Des négociations furent entamées dans ce but avec nos voisins du Nord, mais elles échouèrent.

Quelques littérateurs des provinces flamandes méridionales créèrent alors la « Zuid Nederlandsche Maatschappij van Taalkunde ». Les professeurs Heremans et Willems, le poète populaire Frans de Cort, le nouvelliste de talent Tony Bergman en furent les membres les plus actifs.

Cette société fit preuve, à ses débuts, d'une activité remarquable ; mais, privée de ressources suffisantes et de tout appui officiel, elle ne put se maintenir longtemps dans la voie qu'elle s'était tracée et ne tarda pas à partager le sort de beaucoup d'associations qui, pour avoir trop compté sur l'enthousiasme du début, ont présumé de leurs forces et se sont exposées à une longue inaction.

Cependant, ainsi que l'a dit éloquemment P. Willems dans la séance publique de l'Académie flamande, le 29 décembre 1887, la goutte d'eau, quelque faible qu'elle soit, finit par creuser la roche : *Gutta cavat lapidem*... Après cinquante ans de lutte, les populations flamandes virent enfin le succès couronner leurs efforts.

Grâce à l'intervention d'hommes éminents, tels que M. le Ministre Beernaert, M. Van den Heuvel, MM. les sénateurs Lammens, Solvyns et d'autres, et sur la proposition de M. le chevalier de Moreau, Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, le Roi créa à Gand, par arrêté du 8 juillet 1886, sous le nom de « Koninklijke Vlaamsche Academie

voor Taal- en Letterkunde », une association de littérateurs et de savants pour l'étude et la culture de la langue et de la littérature néerlandaises.

La Compagnie se compose de vingt-cinq membres titulaires, dont vingt au moins doivent être Belges et domiciliés en Belgique ; les cinq autres peuvent être élus parmi les littérateurs et savants néerlandais habitant notre territoire.

Par un arrêté de la même date, furent nommés membres de la nouvelle Académie : MM. Claeys, H., à Oostakker ; de Hondt, L., à Gand; de Laet, J.-A., à Anvers; Delcroix, D., à Schaerbeek; de Pauw, N., à Bruges; de Potter, F., à Gand; Gailliard, Edw., à Bruges; Génard, P., à Anvers ; Gezelle, G., à Courtrai ; Hiel, Emm., à Schaerbeek ; Nolet de Brauwere van Steeland, J., à Vilvorde; Roersch, L., à Liége; Rooses, M., à Anvers; Snieders, A., à Anvers; Stroobant, E., à Bruxelles; van Beers, J., à Anvers; van der Haeghen, F., à Gand, et Willems, P., à Louvain.

MM. Willems, van Beers et de Potter furent appelés respectivement aux fonctions de directeur, vice-directeur et secrétaire perpétuel.

La séance solennelle d'installation eut lieu le dimanche 10 octobre 1886, dans la Rotonde de l'Université de Gand. M. le chevalier de Moreau, Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, représentait le Roi à cette cérémonie. Il exprima sa satisfaction d'avoir pu gratifier les littérateurs flamands d'une institution éminemment utile. M. de Kerchove, gouverneur de la Flandre orientale, souhaita la bienvenue, au nom de la province, à l'Académie et à ses premiers membres, l'élite des défenseurs de la langue flamande, les champions intrépides de ses droits incontestables.

Frans de Potter (1834-1904), Premier secrétaire perpétuel de l'Académie royale flamande.

Le directeur, dans une allocution émouvante, exprima aux autorités les sentiments de reconnaissance qui animaient la Compagnie et exposa sommairement le programme qu'elle se traçait. La culture de la langue flamande, la défense des droits qui s'y rattachent, tels en étaient les principaux points.

Dans sa séance du 27 octobre 1886, l'Académie procéda à l'élection de sept membres, à l'effet de parfaire le chiffre de vingt-cinq fixé par l'arrêté royal d'institution, et d'un huitième membre en remplacement de M. de Hondt, qui avait résigné son mandat.

Furent élus : MM. Sleeckx, van Droogenbroeck, Hansen, Obrie, Daems, P. Alberdingk Thijm, L. Mathot et Micheels.

Dans la séance du 15 décembre suivant furent élus MM. de Vos, Stallaert et Th. Coopman, en remplacement de MM. van Beers, Rooses

Le monument de Guido Gezelle à Courtrai.

et Sleeckx, démissionnaires. Le même jour, M. Nap. de Pauw fut appelé aux fonctions de vice-directeur.

L'Académie était constituée (1).

---

1. Furent successivement directeurs de l'Académie : MM. Willems, L. Paris, J. de Laet, Lnm. Hiel, Aug. Snieders, J. Micheels, P. Genard, H. Cleys, C. Hansen, Elx. Gaillard, baron de Mure d'Artrycke, P. Alberdingk Thijm, Edv. van Even, S. Daems, Th. Coopman, J. Obrie, A. Prayen-van Zuylen, H. Sermon et G. Segers.

Un arrêté royal du 15 mars 1887 approuva le règlement de la Compagnie.

L'article 1er de ce règlement porte que l'Académie embrasse dans son cercle d'activité tout ce qui est du ressort de la linguistique et de la littérature néerlandaises.

En vue de lever, ainsi que l'avait déclaré M. P. Willems dans son discours inaugural, le voile mystérieux qui enveloppe l'ancienne langue, une commission permanente de dix membres fut chargée de rechercher les moyens de favoriser l'étude des idiomes du moyen âge, auxquels la langue flamande doit sa naissance; elle devait en même temps s'occuper de la publication d'ouvrages en néerlandais du moyen âge et de l'étude des dialectes.

Cette commission a jusqu'ici mis au jour dix-huit ouvrages en néerlandais du moyen âge.

L'Académie s'est réservé le droit de nommer dans son sein les commissions permanentes ou temporaires jugées nécessaires pour la bonne marche de ses travaux.

M. le chevalier de Moreau d'Andoy,
Ancien Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics.

Ces commissions sont actuellement, indépendamment de celle qui s'occupe de la littérature et de la langue du moyen âge, au nombre de six; elles ont pour objet la littérature et la langue néerlandaises modernes, l'histoire, la biographie et la bibliographie, l'enseignement en néerlandais et au moyen de cette langue. Une commission est chargée de la comptabilité, une autre contrôle la publication du grand dictionnaire *Woordenboek der Nederlandsche Taal,* et enfin une commission a été instituée, le 17 janvier 1900, pour l'étude de l'ancienne orthographe des noms géographiques. La commission d'histoire, de biographie et de bibliographie a publié six volumes, celle de littérature et de langue modernes, quatorze.

Tous les ans, l'Académie ouvre des concours ayant pour objet des questions relatives à la littérature et à la linguistique néerlandaises (1).

Les rapports et les communications, l'annuaire, les mémoires, les notices, les mémoires couronnés, les publications proposées par les commis-

1) Depuis sa création, l'Académie royale flamande a mis cent vingt-six questions au concours. Les concours actuellement ouverts, et qui portent sur une période allant de 1906 à 1912, sont au nombre de vingt-sept.

sions constituent, dès à présent, un ensemble de plus de cent volumes et témoignent de la sérieuse activité de l'Académie.

Le 18 octobre 1896, l'Académie célébra le dixième anniversaire de sa fondation et inaugura sa nouvelle salle de séances.

Le Dammansteen à Gand.

A cette occasion, le directeur, M. Edw. Gailliard, donna un aperçu des travaux accomplis pendant la première période décennale, et il put conclure que l'Académie n'avait pas failli à sa mission.

Depuis le 18 mai 1892, l'Académie royale flamande occupe à Gand le vieux *Dammansteen*, dont les salles ont été aménagées en vue de mettre à la disposition des académiciens des locaux appropriés à leurs travaux. La bibliothèque, qui compte déjà plusieurs milliers de volumes, est placée dans une des salles les plus spacieuses de cet hôtel.

La Compagnie a bénéficié des libéralités suivantes :

1° Donation Boury : une somme de 10,000 francs, inscrite au nom de l'Académie royale flamande pour la nue propriété et au nom des donatrices pour l'usufruit, destinée à favoriser le développement de la langue et le maintien des anciennes mœurs flamandes, par la publication de chansons en cette langue ;

2° Fondation Van de Ven-Heremans. Le R. P. Van de Ven, de la Compagnie de Jésus, a fait don à l'Académie royale flamande d'un capital de 20,000 francs, dont les intérêts doivent servir exclusivement à favoriser la publication en néerlandais d'ouvrages nouveaux traitant des sciences physiques, médicales, juridiques ou de l'art de l'ingénieur.

Il y aura bientôt vingt ans que le Gouvernement a élevé aux lettres flamandes, dans la cité des Artevelde, un édifice digne de leur glorieux passé. Puisse l'Académie royale flamande poursuivre toujours avec la même vaillance et la même opiniâtreté son œuvre à peine commencée et déjà si étonnamment féconde.

E. VAN WILDER.

Médaille des concours de l'Académie royale flamande.

Les Sciences

LES SCIENCES GEOLOGIQUES

Au milieu du remarquable épanouissement de toutes les sciences naturelles, qui a marqué le XIXe siècle presque aussi fortement que les grandes inventions mécaniques, la géologie, dernière venue, n'a pas tardé à briller d'un vif éclat dans le monde scientifique.

La raison en est simple; si l'on fait abstraction de ses études spéculatives, de son rêve de raconter le passé du globe, noble tentative par laquelle la géologie se place au rang des sciences philosophiques, on reconnaît tout aussitôt que la géologie pratique rend les plus signalés services à l'industrie, à l'agriculture, aux travaux publics. Tous les gouvernements l'ont rapidement compris et l'appui moral que la plupart donnent aux études géologiques escompte plus le merveilleux parti matériel qu'on peut en tirer qu'il n'entend satisfaire dans cette direction l'inlassable curiosité de l'homme.

La Belgique, malgré son territoire exigu, avait des motifs spéciaux pour constituer un foyer ardent d'études géologiques. Tout d'abord la nécessité d'exploiter largement ses richesses naturelles faisait fouiller les entrailles du sol par une pléiade d'industriels et d'ingénieurs, dont plusieurs devinrent presque sans le savoir d'éminents géologues ; puis le réseau serré de nos chemins de fer fournissait, pour la première fois sur le continent, de splendides coupes d'études à travers les terrains les plus variés ; enfin, l'extrême complication du sol de notre territoire, la difficulté d'établir la chronologie de ses assises, appelaient sur notre terre belge l'attention des savants étrangers. En matière géologique, nul travailleur ne peut ignorer les roches de notre Ardenne, dont la plupart servent de terme de comparaison pour la description des autres régions.

De même que, géographiquement, Houzeau a pu dire, il y a un demi-siècle, que la Belgique constitue comme l'aboutissement de l'arête d'Hercynie ; et de la grande plaine Baltique que, dans notre Campine, débutent ces landes et ces bruyères dont la monotonie s'étend sur 80 degrés de longitude jusqu'aux rives de l'Obi, de même, et plus énergiquement encore, on peut affirmer que la Belgique résume sur sa petite surface un ensemble vraiment grandiose de formations géologiques. Les dépôts de la plaine maritime se prolongent sur tout le littoral de la mer du Nord jusqu'au Schleswig, les terrains tertiaires récents si bien développés dans le nord-est continuent ceux de la grande plaine de l'Allemagne du Nord ; notre tertiaire ancien ou éocène, par contre, nous rattache aux assises tertiaires du bassin de Paris, avec cette intéressante complication que, d'une part, dominent les calcaires, de l'autre les sables, et que la forme de transition a précisément disparu ; nous voyons encore affleurer en Belgique des lambeaux de la formation crétacée, avec son facies crayeux si général dans le nord de l'Europe, de sorte que la région voisine de Mons est un fragment de la grande nappe de craie, qui s'étend du Hampshire à la Champagne, tandis qu'à l'est de Tongres on se trouve sur le bassin crétacé de Westphalie ; précisément chez nous s'est faite la jonction de ces deux grandes mers, d'abord séparées, et il était réservé ainsi à la géologie belge d'établir le synchronisme de leurs dépôts.

Remontons encore le cours des âges, notre terre alors continentale conserve, comme par miracle, notre gloire paléontologique nationale, l'Iguanodon de Bernissart, soupçonné ailleurs par la découverte de la trace de ses pas et de très nombreuses dents, ici retrouvé en entier, en spécimens admirables ; enfin, au début des temps secondaires, la même mer baigne de ses flots le rivage sud de notre Ardenne, le flanc ouest des Vosges, le bord nord du plateau de l'Auvergne, de sorte que, géologiquement, notre bas Luxembourg est un fragment du plateau Lorrain, et se retrouve au delà des plateaux calcaires des environs de Langres, dans la riante ceinture de vallées marneuses qui encadre le sévère Morvan. Un tout petit échantillon de terrain triasique part de Marbehan

par le nord d'Arlon pour tenter notre curiosité et, se développant peu à peu vers l'est, va former les deux grandes nappes de Saxe et Thuringe d'une part, de Hesse et de Bavière de l'autre. Ainsi, par ses formations tertiaires et secondaires, la Belgique sert de trait d'union entre la Grande-Bretagne, la France et l'Allemagne; elle est déjà d'une variété qui déconcerte; cependant ce ne sont pas ces terrains qui attirent l'attention du monde savant, parce qu'ils sont éclipsés par l'intérêt mondial de notre massif primaire. La bande de terrain houiller, qui en forme chez nous l'étage supérieur, et qu'on exploite de temps immémorial, relie les charbonnages d'Angleterre à ceux de la Westphalie; elle est le premier pli vers le nord d'un débris montagneux, l'Ardenne, fragment de chaîne de montagnes, usé, presque méconnaissable; témoin éloquent des grandioses révolutions du globe. Le second de ses replis, recoupé par la Meuse entre Givet et Namur, montre, emboîtés les uns dans les autres, les divers étages des séries dévonienne et carbonifère, ce qui ne se retrouve nulle part ailleurs de façon aussi complète et sur un aussi petit espace, de sorte que la série dévonienne belge a pu être prise tout entière comme type de comparaison. Or, si la continuité d'aspect des régions avait permis depuis longtemps de grouper l'Ardenne, l'Eifel et le Hunsrück, de ce côté du Rhin avec le Sauerland, le Westerwald et le Taunus sur la rive droite du même fleuve, en une seule grande région naturelle : le massif schisteux rhénan, il était réservé à une synthèse toute récente de démontrer que c'est là un des plus beaux fragments d'une chaîne, qui convulsionna jadis tout le globe. L'illustre professeur viennois, Suess, par cette géniale conception, s'est classé comme le maître de la géologie moderne. C'est à lui que nous devons de savoir que, comme aux temps tertiaires ont surgi la majeure partie des montagnes récentes, dont fait partie le système alpin, de même vers la période houillère se dressa la chaîne d'Hercynie; des fragments s'en retrouvent partout; il est du plus haut intérêt de les rattacher les uns aux autres, et le problème reste en

Bassin du Centre. — Siège d'extraction.

grande partie posé. Sera-t-il donné à un géologue belge, le mieux placé pour les études préliminaires sur le terrain, d'entreprendre cette œuvre pour l'Europe occidentale ? Il ouvrirait une ère nouvelle de recherches profondes de combustible et de minéraux.

Mais revenons à l'histoire du passé, car la synthèse si aisée, que nous venons de faire, est précisément le fruit des recherches ardues de nos prédécesseurs ; nulle de ces vérités, aujourd'hui courantes, n'a été acquise sans controverses pénibles et sans labeur assidu ; la plus ancienne d'entre elles a cinquante ans à peine. Nous les verrons donc apparaître en parcourant les progrès des diverses branches de la science géologique. Bien que nous désirions rendre un juste hommage aux savants qui ont contribué au développement de ces études, on nous excusera, pensons-nous, de nous attacher plus au développement des idées qu'aux questions de priorité scientifique. Les hommes passent, les œuvres restent ; souvent la découverte géniale, quand elle heurte de front les théories du jour, devient principe banal quand, sous son influence directive, le courant des idées a changé. Aussi dans ce rapide historique nous sera-t-il bien difficile de souligner la part due à chacun ; nous nous tiendrons pour satisfait si nous pouvons faire toucher du doigt l'importance des progrès de l'école géologique belge.

C'est à peine si un siècle nous sépare de la période quasi légendaire de la géologie. Le premier ouvrage qui mérite d'être feuilleté, illustré de façon remarquable, est dû à François-Xavier de Burtin, qui publiait, en 1790, la *Réponse à la question de physique proposée par la Société de Teyler, sur les révolutions générales qu'a subies la surface de la terre et sur l'ancienneté de notre globe,* mémoire qui fut couronné par la Société Teylerienne. C'est un curieux mélange d'observations correctes et d'opinions en cours ; il dénote, comme les autres œuvres de Burtin, un esprit observateur et déjà les préoccupations minéralogiques et paléontologiques s'y font jour. Vers la même époque (1780), l'abbé Mann étudiait les variations du rivage de la Flandre maritime ; il se posait en précurseur de toutes les hardies reconstitutions géologiques, qu'on ne craint pas d'aborder de nos jours.

La tempête révolutionnaire, en fermant l'Académie impériale et royale de Bruxelles, devait entraver quelque temps la poursuite de ces travaux paisibles ; en même temps, toutes les traditions étaient violemment rompues ; la géologie allait cesser d'être un ensemble de curiosités, qu'on réunit dans un cabinet d'histoire naturelle, pour passer à l'état de science.

Minéralogie et pétrographie. — Bien que la minéralogie constitue la base de l'étude des roches, elle n'a guère été en honneur dans notre pays. On voit les professeurs d'université se préoccuper de faciliter l'assimilation par leurs élèves de cette branche quelque peu aride : Dumont publie les *Tableaux analytiques des minéraux,* où la classification avait surtout pour but de simplifier les recherches. En 1862, son succes-

seur, Dewalque, fait paraître son *Atlas de cristallographie ;* en 1873, M. Malaise guide les débutants par son *Manuel de minéralogie pratique,* excellent petit traité permettant à chacun de se pénétrer peu à peu des connaissances nécessaires au géologue belge ; enfin, en 1900, Renard publiait en collaboration avec M. F. Stoeber des *Notions de minéralogie.* Tels sont, croyons-nous, les seuls traités généraux ; la bibliographie du sujet comporte alors d'innombrables monographies de cristaux dues à Dewalque, De Koninck, Renard, etc., et surtout à M. Cesaro, le savant professeur actuel de minéralogie à l'Université de Liége.

Le bilan de la minéralogie belge serait bien modeste, si nous n'avions réservé la série des importantes communications à l'Académie royale de Belgique, qui, pendant plus de vingt ans, lui furent adressées par Renard et de la Vallée Poussin. Chose curieuse, les deux auteurs étaient autodidactes, l'un ayant pris goût à la minéralogie pendant un séjour dans la région de l'Eifel ; l'autre ayant butiné dans les sciences avant de trouver sa véritable voie.

Leur premier mémoire, présenté en 1874, *Sur les caractères minéralogiques et stratigraphiques des roches dites plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française,* est la révélation au monde savant de langue française de l'application du microscope à l'étude des roches taillées en lames minces. Les auteurs y décrivent la composition et la structure d'un grand nombre de roches ardennaises, pour lesquelles ils rejettent l'origine plutonienne. Tout n'est pas aride dans leur œuvre, et leurs observations microscopiques les conduisent à évoquer des phénomènes grandioses. Pour n'en citer que l'exemple le plus frappant, n'arrivent-ils pas à inférer de l'examen d'infimes inclusions d'eau salée dans la roche quartzifère de Quenast, que celle-ci doit être le résultat d'une éjaculation de matière volcanique à une profondeur de 870 mètres sous les flots de la

Quenast. — Exploitation de porphyre.

mer silurienne? Nous avons tenu à rappeler cette hypothèse, bien qu'elle soit très hasardée, afin de montrer combien l'application scientifique incite le génie évocateur du savant à un travail d'imagination, dont on se fait rarement une idée exacte.

A partir du mémoire de 1874, la vie des deux auteurs, en dehors de leur absorbant professorat, respectivement à l'Université de Louvain et à celle de Gand, fut consacrée à l'étude de nos roches primaires, et en particulier à toutes celles contenant des matériaux éruptifs. Ils ont fait prendre à l'étude des roches en Belgique une orientation décisive.

Renard, ne se bornant pas aux roches métamorphiques, étudia, en collaboration avec M. J. Cornet, la nature et l'origine des phosphates de chaux. Ce travail fit l'objet d'une note très substantielle, pleine d'aperçus nouveaux, publiée dans le Bulletin de l'Académie en 1891. Cette méthode féconde du microscope a encore été appliquée, par M. J. Cornet, à l'étude de divers limons et argiles, et a permis de rectifier les notions sur leur origine.

Géologie stratigraphique. — La description des terrains superposés, qui forment le sol belge, s'est harmonieusement développée depuis 1830; il ne reste plus guère de problème important à résoudre sur le sujet; l'œuvre actuelle est, peut-on dire, une revision de détail.

L'impulsion première dans la bonne voie est due à l'éminent géologue que fut d'Omalius d'Halloy. Dès sa jeunesse, poussé par une vocation irrésistible vers les sciences naturelles et principalement vers la géologie, d'Omalius, envoyé à Paris par ses parents pour y mener la vie mondaine, s'installe dans une chambrette, qu'il ne quitte que pour les cours du Museum. Chacun de ses voyages de Halloy, aux environs de Ciney, où se trouve le château paternel, jusqu'à la capitale de l'Empire français, se fait par un itinéraire différent, toujours à pied et le marteau à la main.

Dès 1808, d'Omalius était à même de publier l'*Essai sur la géologie du Nord de la France,* où se trouve déjà la définition parfaite de notre massif primaire. Ce travail embrassait comme région type tout notre sol belge et devait servir à la description géologique de tout l'Empire français. On conçoit, par ce que nous avons dit au début de cette étude, combien la diversité des assises de la Belgique avait bien préparé d'Omalius à saisir les grandes lignes de la structure de l'Europe dans toute la partie qui s'étend au nord des Alpes.

Il est très remarquable que, dès son premier mémoire, d'Omalius, grand observateur sur le terrain, pose les bases d'une géographie physique rationnelle; il caractérise heureusement les régions naturelles, saisit l'importance de la direction des couches pour spécifier les chaînes de montagnes, démontre l'indépendance fréquente des rivières et de la pente générale du sol. Les sciences sœurs de la géographie et de la géologie, ayant ensuite et pendant longtemps cessé de voisiner, ce sont là toutes

découvertes que les géographes ont refaites dans ces dernières années ! Bientôt les petits trajets de Ciney à Paris ne suffisent plus au jeune géologue ; attaché au service de l'Empire, il parcourt, de 1803 à 1814, toute l'Europe occidentale, résumant dans un premier cadre uniforme tous les éléments géologiques de cette vaste région.

Les événements politiques mettaient fin à son activité vagabonde et, en 1815, d'Omalius était installé gouverneur de la province de Namur ; heureusement pour la science, le roi Guillaume le désignait, en 1816, pour faire partie de l'Académie royale reconstituée et d'Omalius pouvait user de son autorité scientifique pour faire mettre successivement au concours, par l'Académie, la description géologique de nos diverses provinces.

Il avait tracé le plan de la structure du pays ; il laissait à de moins absorbés que lui le soin de rechercher les détails. C'est à ces circonstances que fut due la révélation précoce du génie d'André Dumont ; le concours de 1830 comportait la description géologique de la province de Liége ; deux mémoires furent déposés à l'Académie, respectivement par Davreux et Dumont. D'Omalius, rapporteur de la savante assemblée, frappé de la valeur du travail de Dumont, fit expressément le voyage de Liége pour vérifier sur le terrain, en compagnie de l'auteur, certaines de ses allégations. Rien ne montre mieux sa probité scientifique unie à la plus grande bonté que cette visite ; mis en présence d'un modeste jeune homme (Dumont avait dix-huit ans), d'Omalius devait douter qu'il fût réellement le perspicace géologue que révélait le mémoire descriptif. Comme ils remontaient un des nombreux ravins qui déchirent les pentes descendant vers la Meuse et fournissent d'abondantes coupes naturelles dans le terrain houiller, Dumont, soit qu'il fût intimidé par l'illustre savant, soit qu'il se fût trompé de ravin, ne retrouva pas la superposition qu'il cherchait. Loin de le décourager, l'académicien proposa lui-même de continuer les recherches dans un autre ravin et, au grand bonheur du jeune homme, le fait, avancé par lui, y trouva sa démonstration évidente.

A. Dumont (1809-1857).

Peu après, d'Omalius était rendu aux loisirs de la vie privée ; las de changer de gouvernement, il put croire un instant que celui qu'il voyait naître au milieu des difficultés serait encore plus éphémère que ceux qu'il avait déjà servis ; il vécut assez

cependant pour assister à son cinquantenaire glorieux. D'Omalius, comme membre de l'Académie, fut en réalité le fondateur de la géologie belge, dont il avait précédemment par ses explorations déterminé le champ ; par ses encouragements et ses enseignements aux jeunes géologues, il en assura le développement. Combien nombreux sont encore ceux qui peuvent se rappeler son accueil bienveillant et son aménité scientifique ?

Néanmoins, c'est à André Dumont que revient l'honneur d'avoir établi la première échelle stratigraphique détaillée du sol belge. Chargé en 1836, par le gouvernement, de la publication d'une carte géologique du pays, le jeune professeur de l'Université de Liége entreprenait seul, tout en continuant ses cours, l'exploration complète de notre territoire. De ce labeur immense sortit, après treize ans, la carte géologique au 1/160 000e, dont la légende nous préoccupe seule pour le moment.

Si l'on compare cette légende, sortie, répétons-le, du premier jet des observations sur le terrain de Dumont, à celle acceptée actuellement par la généralité de nos géologues, alors que les recherches de cinquante ans, poursuivies par un grand nombre de savants, se sont accumulées, on reconnaît avec admiration que, sauf de minimes exceptions au sujet du terrain crétacé, aucun terme n'en a été renversé ! Bien des noms ont changé, des subdivisions nouvelles ont été introduites; les limites entre les grandes époques de l'histoire du globe ont été légèrement déplacées par suite des progrès de la paléontologie ; nous pouvons affirmer qu'elles changeront encore, puisqu'en somme ce sont là des cadres artificiels imposés au travail essentiellement continu de la nature; nous n'en pouvons pas moins certifier ici qu'aucune erreur de principe n'a pu être relevée dans l'œuvre de l'éminent professeur, et qu'il ne pourra jamais en être trouvé. Pour qui sait combien est délicate l'exploration sur le terrain, pour qui se rend compte de l'accroissement de difficultés résultant de cartes topographiques et hypsométriques imparfaites, il est impossible de ne pas être anéanti devant un génie aussi perspicace. Dumont tient vraiment du prodige par la faculté d'observation juste sur le terrain; il n'a jamais été égalé. La Belgique lui doit une reconnaissance perpétuelle; car c'est à lui surtout qu'elle est redevable d'être sortie la première de la période d'incertitudes et de tâtonnements.

Dumont mourut, jeune encore, épuisé par son labeur considérable, avant d'avoir publié la description des terrains de la Belgique, complément indispensable de son œuvre. Le docteur Dewalque, son successeur à la chaire de géologie de l'Université de Liége, en possession de ses notes manuscrites, put utiliser ces matériaux, et avec l'abondant appoint de ses observations personnelles publia, en 1868, le *Prodrome d'une description géologique de la Belgique,* œuvre de premier ordre résumant toutes les connaissances acquises sur nos terrains à cette date. Cet ouvrage, d'une sécheresse voulue, contient à la fois la description minéralogique très nette des roches de notre pays et la liste des fossiles qui s'y trouvent, classés par assise. Un vade-mecum du géologue sur le terrain, basé sur ce plan,

serait à refaire actuellement en utilisant les nombreuses données éparses dans diverses monographies. Aucun autre ouvrage paru depuis n'embrasse la description de toutes les roches du pays, et dans tous on trouve un mélange de théories géogéniques aux notions de fait.

On doit à M. Michel Mourlon, actuellement directeur du Service géologique de Belgique, deux descriptions successives de nos terrains, où sont exposées les vues de l'époque ainsi que les questions pendantes ; la première parut en 1873, dans *Patria Belgica :* c'est un excellent petit guide débarrassé de toutes considérations étrangères au sujet et illustré de nombreuses coupes; la seconde fut éditée, en 1880, sous le nom de *Géologie de la Belgique.* Dans cet ouvrage, qui résume toutes les connaissances acquises à cette époque sur notre sous-sol, se trouvent, en outre, deux documents des plus précieux, formant à eux seuls le deuxième volume : c'est d'abord la liste générale des fossiles recueillis dans les différents terrains de la Belgique, liste de deux cent quarante pages, complétant heureusement les indications que donnait sur ce sujet le Prodrome de Dewalque ; c'est ensuite une bibliographie des publications des auteurs belges ayant trait aux sciences géologiques en général et des auteurs belges ou étrangers qui ont écrit sur la géologie de Belgique, bibliographie des plus précieuses, qui nous montre déjà chez M. Mourlon l'extrême préoccupation de documenter ses contemporains, fût-ce au prix d'un travail fastidieux. Aujourd'hui que l'auteur a, dans son service, tous les éléments qui lui ont permis de mettre constamment à jour ce répertoire des fossiles et cette bibliographie, il pourrait rendre un service éminent à la géologie belge en rééditant ce second volume à vingt-cinq ans de distance.

Dans l'ordre chronologique de l'apparition des traités généraux, nous aurions dû citer, entre les deux œuvres de M. Mourlon, l'*Esquisse géologique du département du Nord et des contrées voisines,* œuvre due au labeur d'un savant étranger, M. J. Gosselet, dont la vie entière est consacrée à annexer géologiquement notre territoire à celui de la France. Cette description magistrale, quoique brève, fruit de vingt années d'observations, eût permis à tout autre de se reposer ; le savant professeur à la Faculté des Sciences de Lille n'en jugea pas ainsi et consacra derechef tous les loisirs de son haut enseignement à la préparation d'une œuvre de nature à rendre jaloux tous les géologues belges, tant elle a apporté de lumière sur nos terrains primaires. *L'Ardenne* est ainsi le fruit de plus de quarante années

Nevropteris pseudo-gigantea.

de recherches continues et d'études poursuivies amoureusement dans le massif ardennais, sans se préoccuper de ses frontières politiques.

L'ouvrage a paru en 1889, dans la collection des *Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France,* et a été édité avec un luxe adéquat à l'importance de l'œuvre. Les figures insérées dans le texte, les planches de coupes, les photographies sont multipliées de façon à faciliter l'intelligence du texte et à permettre au géologue désireux de s'instruire de répéter sur le terrain toutes les observations de l'éminent professeur. C'est assise par assise, que l'auteur suit pas à pas, qu'est faite la description du sol ; sur ses observations ajoutées à celles de ses devanciers ou les rectifiant, M. Gosselet établit la classification rationnelle des étages, puis vient une étude d'ensemble magistrale, tentée pour la première fois, traçant l'histoire de notre pays à travers les âges géologiques. Cette synthèse magnifique n'était possible qu'après l'étude complète de notre sol ; tout en regrettant qu'il en ait ravi la gloire à nos savants, nous devons savoir gré à l'illustre maître de l'avoir entreprise et d'avoir engagé dans cette voie nouvelle les travaux des géologues belges.

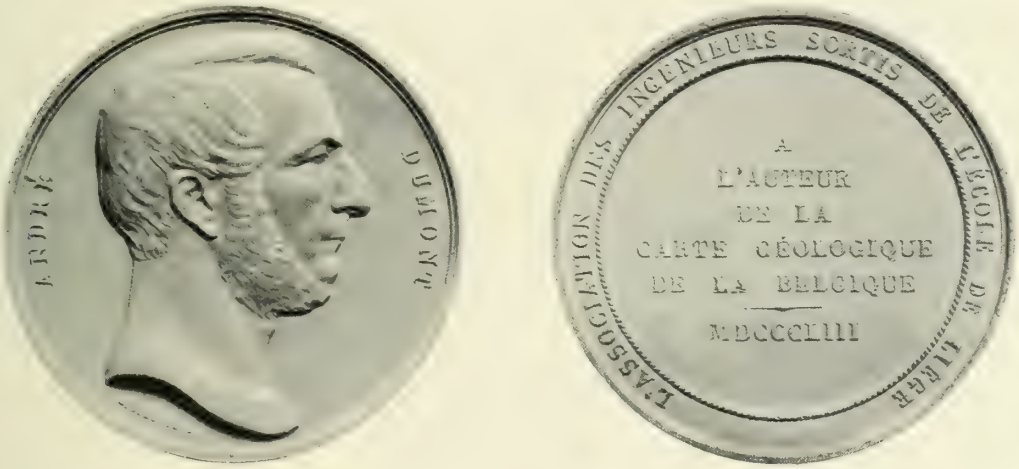
Le Capitaine du Génie Cuvelier, professeur de géologie à l'Ecole militaire, publia en 1894 une nouvelle description de nos terrains, d'une clarté parfaite et d'une remarquable concision ; par ce *Précis du cours de géologie* qu'il professe depuis de nombreuses années, il a montré comment, en très peu de leçons, il est possible de donner des notions exactes de cette science et de ses applications.

En 1903, M. J. Cornet, professeur de géologie à l'Ecole des mines de Mons et professeur de géographie physique à l'Université de Gand, a, sous le titre modeste de *Premières notions de géologie,* fait paraître une étude destinée à guider ceux qui voudraient, sur le terrain, constater par eux-mêmes la superposition stratigraphique de nos divers terrains ; l'ouvrage est destiné aux jeunes gens faisant leurs études à Mons, et les excursions partent de cette ville, sans guère s'en éloigner ; la région est privilégiée entre toutes tant par la multiplicité des terrains que par l'abondance des coupes. L'auteur a comblé une lacune sérieuse, en publiant pour la première fois un ouvrage élémentaire, où l'observation des faits précède les grandes théories.

Les divers ouvrages généraux dont nous venons de parler et l'échelle stratigraphique de notre pays, d'une précision qui ne laisse guère de desiderata, reposent en grande partie sur des études monographiques que nous signalerons rapidement dans l'ordre ascendant des terrains.

La subdivision du terrain cambrien déterminée par Dumont a donné lieu aux controverses les plus ardentes ; les couches y sont tellement bouleversées qu'on pouvait douter sérieusement de l'ordre de superposition des étages devillien, revinien et salmien. MM. Gosselet et Malaise, dans un mémoire présenté à l'Académie en 1868, combattirent la manière de voir de Dumont, qui fut défendue avec des arguments nouveaux par le professeur G. Dewalque. Le problème, toujours pendant, a été élucidé dernièrement

de façon très complète par MM. M. Lohest, professeur de géologie, et H. Forir, conservateur répétiteur de géologie à l'Université de Liége. Dans un travail très important publié dans les *Mémoires de la Société géologique de Belgique* se trouvent une série de nouvelles observations faites par eux dans le massif de Stavelot, montrant la structure du massif, et surtout faisant disparaître l'anomalie d'une puissance exagérée de l'étage revinien, alors que dans le Brabant son épaisseur ne dépasse pas 400 mètres.



Médaille de C. Jehotte (1809-1882).

Les terrains siluriens, qui s'observent au fond de quelques vallées du Brabant, et suivant une faible bande à la limite nord du Condroz, avaient été rapportés par Dumont à la partie inférieure de son étage rhénan (dévonien inférieur) ; l'erreur, malgré la connaissance de quelques fossiles provenant de Grand-Manil, était bien naturelle, puisque les superpositions directes manquaient. Depuis lors, les nombreuses découvertes de fossiles, faites par M. Malaise, étudiées par lui-même, par M. Gosselet, par G. Dewalque ont permis de comparer, sans aucun doute, notre terrain silurien aux formations correspondantes de l'Angleterre. En 1867, l'Académie de Belgique a couronné le travail de M. Malaise sur le terrain silurien du centre de la Belgique, description complète de cette petite partie de notre sol. Le même auteur a publié, en 1900, dans les *Mémoires de la Société géologique de Belgique,* une étude d'ensemble sur le terrain silurien de Belgique, tenant compte des plus récentes découvertes, en majeure partie dues à ses explorations incessantes.

L'importance du terrain dévonien de la Belgique est telle qu'il convient d'étudier à part ses trois subdivisions, dont la classification actuelle est l'œuvre de savants différents.

Les étages gedinnien et coblencien du terrain rhénan de Dumont n'ont guère donné lieu à controverse; ils présentent des difficultés très

grandes, qu'on n'a point complètement encore élucidées. Le système ahrien de Dumont a, pour des motifs d'ordre paléontologique, été rangé en majeure partie dans le système coblencien, dont il forme l'assise supérieure. Ce remaniement est principalement l'œuvre de M. Gosselet.

Ch. de la Vallée Poussin (1827-1903).

C'est au même auteur, ainsi qu'à G. Dewalque, qu'on doit surtout les études sur les étages principalement calcaires du dévonien moyen et la séparation de celui-ci, sous les noms de couvinien et de givétien, de l'étage frasnien, que sa faune a fait rattacher au dévonien supérieur. Ces limites entre les étages déterminées dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, c'est-à-dire dans le sud du bassin de Dinant, de nombreux géologues, parmi lesquels il y a lieu de mentionner spécialement M. P. Fourmarier, se sont partagé le travail de reconnaître lesquels de ceux-ci paraissaient au jour dans les autres affleurements des mêmes calcaires de la Belgique.

Les schistes de la Famenne et psammites du Condroz de l'étage condrusien de Dumont ont fait l'objet des études spéciales de M. Michel Mourlon et de M. Max. Lohest, successeur de G. Dewalque dans la chaire de géologie à l'Université de Liége. Les grandes exploitations ouvertes sur l'Ourthe leur ont permis une étude minutieuse de la série des terrains psammitiques ; aussi, la subdivision du terrain famennien belge est-elle une des plus achevées.

Le savant directeur du Musée d'Histoire naturelle, M. Edouard Dupont, a, vers 1865, publié de remarquables travaux sur l'étage du calcaire carbonifère, dont la stratigraphie était particulièrement difficile à établir. Aux étages tournaisien et viséen, que permettaient de créer les affleurements de Tournai et de Visé, où les calcaires sont nettement stratifiés, il proposait d'ajouter l'étage waulsortien, principalement composé de calcaires construits. M. de la Vallée Poussin s'est particulièrement distingué parmi les géologues qui sont arrivés à établir que ce dernier étage ne constituait qu'un facies particulier, empiétant sur les deux autres étages ; cette manière de voir a prévalu, mais il subsiste une difficulté ; car la limite entre les étages tournaisien et viséen est difficile à reconnaître, et plus d'un des géologues, levant la nouvelle

carte, a dû se résigner à la tracer d'une façon conventionnelle, en l'avouant d'ailleurs sans détours.

Au sujet du terrain houiller, les mémoires abondent naturellement ; bien peu restent confinés dans le domaine géologique pur. Nous nous bornerons à citer l'importante contribution de G. Arnould : *Le bassin houiller du Couchant de Mons; mémoire historique et descriptif* (1878), les splendides cartes des bassins houillers qu'a publiées l'Administration générale des mines, documents précieux pour tous les industriels charbonniers, et les travaux nombreux de M. Stainier, professeur à l'Université de Gand et à l'Institut agricole de Gembloux. Grâce à ses études persévérantes, M. X. Stainier a pu faire paraître successivement les remarquables *Essais de reconstitution de la stampe normale des bassins d'Andenne, de Charleroi et du bassin de Liége (rive gauche de la Meuse).* Ces tableaux synoptiques constituent un effort de synchronisation de toutes les coupes locales de charbonnages, grand pas en avant dans l'éclaircissement du dédale des faits. Mentionnons encore les belles publications récentes de M. J. Smeysters sur le bassin houiller de Charleroi, de MM. P. Fourmarier et O. Ledouble sur celui de Liége.

Les vues d'André Dumont sur la classification à établir dans nos assises liasiques du bas Luxembourg sont exposées dans le travail qu'il fit paraître, en 1842, sur ce sujet dans les Mémoires de l'Académie; la subdivision était rudimentaire, aussi l'échelle de la carte publiée par lui, en 1849, doublait-elle déjà le nombre des assises. Néanmoins, comme il basait surtout ses travaux sur la nature pétrographique des roches, Dumont ne pouvait aboutir à concilier l'échelle qu'il proposait avec celles qui conviennent au grand-duché de Luxembourg et à la Lorraine, où les assises prennent leur complet développement. Il devait être donné au professeur G. Dewalque de saisir le passage latéral rapide de certaines assises du facies gréseux au facies marneux ; alors qu'en Lorraine les formations sont franchement marneuses ou calcaires, dans notre Luxembourg la proximité du rivage ardennais vient y mélanger des sables, qui altèrent et modifient profondément l'aspect de roches pourtant synchroniques.

La description géologique du bas Luxembourg, publiée par le savant géologue en 1857, préludait, peut-on dire, à la notion théorique actuelle des facies contemporains. A l'échelle stratigraphique déterminée avec tant de précision, un seul petit complément a pu être introduit par V. Dormal, l'assise assez locale du macigno de Messancy.

Les observations de Dumont sur le terrain crétacé, restées en notes manuscrites, ne furent publiées que longtemps après sa mort, en 1878, par les soins de M. Mourlon. Le champ était donc libre dans ce petit coin de notre science. Le terrain crétacé du Hainaut a été l'objet d'études remarquables de MM. F.-L. Cornet et A. Briart, qui en firent la description complète et minutieuse dans une série de mémoires et en établirent définitivement les subdivisions. La collaboration constante de ces deux amis, ingénieurs tous deux et devenus géologues à la saine et rude école de

l'observation sur le terrain, démontre que, dans le domaine géologique, la controverse peut toujours rester courtoise, affectueuse même ; les faits se chargent de trancher en dernier ressort. M. J. Cornet a complété leurs travaux en annonçant, en 1900, la découverte qu'il a faite, dans le bassin de la Haine, d'une série d'assises cénomaniennes, qui viennent s'intercaler dans la série établie par Briart et son père. Il devait être donné à deux autres géologues, fréquemment aussi collaborateurs, MM. Rutot et Van den Broeck, de reviser l'échelle du terrain crétacé de la province de Liége, d'y découvrir certains facies d'étages inconnus jusqu'à eux et, enfin, d'établir le raccordement de ce bassin avec celui du Hainaut, fait qui décidait du synchronisme à établir entre les couches des deux bassins, primitivement séparés.

A l'actif de MM. Cornet et Briart revient encore la découverte de l'étage montien, intermédiaire entre le terrain crétacé et le plus ancien étage tertiaire connu jusqu'alors; l'événement fit grand bruit dans le monde géologique ; il ébranlait le dogme de la lacune constante entre les terrains crétacé et éocène.

M. Mourlon s'est encore acquitté du soin de publier les notes volumineuses de Dumont sur les terrains tertiaires, dont l'illustre géologue avait remarquablement déterminé l'échelle stratigraphique. Il restait cependant encore beaucoup à faire ; c'est ainsi que, dans la série éocène, on doit à M. Mourlon l'introduction de l'étage lédien, à MM. Rutot et Vincent celle de l'étage wemmelien et à M. Rutot encore la création de l'étage asschien, tous étages qui couronnent l'éocène supérieur. D'autre part, M. E. Van den Broeck, conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle, a consacré à ce sujet d'importants travaux, dont l'ensemble forme une étude monographique complète des terrains oligocène, miocène et pliocène. L'esquisse géologique et paléontologique des dépôts pliocènes des environs d'Anvers, que cet auteur a publiée entre 1874 et 1876 dans les *Annales de la Société malacologique de Belgique,* est une étude fouillée des extensions et régressions successives de la mer du Nord, où l'auteur suit les migrations des faunes et décrit tous les phénomènes qui se sont produits à cette époque. Les remaniements nombreux et les introductions nouvelles, dans la série tertiaire, rendaient une mise au point éminemment désirable. M. Forir a impartialement résumé, sans com-

A. Briart (1825-1898).

mentaires, tous les travaux publiés de 1868 à 1890 sur ce sujet dans la *Bibliographie des étages laekenien, lédien, wemmelien, asschien, tongrien, rupelien et bolderien, et des dépôts tertiaires de la haute et de la moyenne Belgique.*

Ces dépôts de haute Belgique, vestiges de nappes étendues, résidus de roches attaquées par le ruissellement, restent une énigme d'apparence insoluble. M. M. Lohest en a déchiffré une partie, par ses publications sur la flore aquitanienne des argiles d'Andenne, démontrant du même coup l'erreur dans laquelle avait versé d'Omalius, en considérant ces argiles comme geyseriennes.

Nous arrivons à l'imprécise limite entre le tertiaire et le quaternaire, sur laquelle il faut bien avouer que l'accord est loin d'être acquis. La controverse du moment à laquelle prennent part un grand nombre de nos connaisseurs en tertiaire et qui se poursuit avec l'aide de MM. Dubois et Lorié, tous deux géologues hollandais, aboutira-t-elle à un fait décisif? C'est douteux ; en somme, l'étude des dépôts quaternaires constitue une des questions les plus compliquées et les plus délicates à résoudre. Sauf en quelques points, le travail des eaux marines n'est pas encore venu classifier ces terrains ; d'autre part, c'est là que se trouve le lien entre la période historique et les précédentes ; le stratigraphe discute là avec l'anthropologue. Comme chacun le sait, l'anthropologie préhistorique s'est érigée depuis peu en science distincte ; elle ne constitue cependant qu'une branche de la géologie, et il faut être bon géologue pour s'en occuper avec compétence. Dans une série de travaux, M. Rutot s'est attaqué, par les méthodes stratigraphiques, à ce problème difficile. Le beau et attachant livre, paru en 1897, *Les origines du quaternaire de la Belgique,* établit un nouvel étage dans le quaternaire, le flandrien, dernière extension marine sur notre territoire, grâce auquel se trouve expliquée la difficulté qui subsistait antérieurement sur l'âge relatif du sable campinien, dans lequel était compris le flandrien, et du limon hesbayen. M. Rutot, par le lever géologique de toute la côte belge, se trouvait admirablement préparé à la description des phénomènes géologiques les plus récents qui aient laissé des traces sur notre sol.

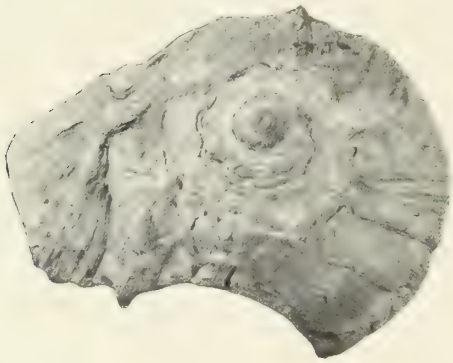
Paléontologie. — Les progrès de la paléontologie ont été parallèles à ceux de la stratigraphie, point de vue sous lequel nous avons principalement à les envisager ici ; comme nous y avons fréquemment fait allusion plus haut, ils ont été presque toujours la raison déterminante de modifications dans la classification.

A ce propos, il convient de rappeler que le problème de l'emploi de l'argument paléontologique pour sérier les terrains fut discuté de façon brillante à l'Académie de Belgique en 1847. Il y a comme une anomalie à se fier à des changements de faune pour établir des divisions dans les temps géologiques, alors qu'à première vue on ne voit aucune relation de cause à effet entre les événements biologiques et l'action sédimentaire.

Bien plus, les doctrines naissantes de l'évolution, déjà soutenues en France par Lamarck, n'avançaient-elles pas que les faunes subissent des transformations insensibles, loin de se renouveler entièrement avec les étages géologiques, et combien chancelante alors paraissait la paléontologie stratigraphique.

Dumont, stratigraphe de génie, déclara préférer l'étude directe des superpositions ; d'Omalius d'Halloy, vrai précurseur du transformisme, adepte convaincu des idées de Lamarck, appuya de toute son autorité la classification paléontologique ; De Koninck, paléontologiste pur, était naturellement du même avis. L'évolution scientifique leur a donné raison en ce qui concerne les grandes divisions de l'histoire du globe ; par contre, sur des étendues restreintes, l'argument lithologique prévaut ; de plus en plus, on constate qu'il n'y a pas de vrais fossiles caractéristiques.

Cependant, il reste des cas où seule la faune permet de donner l'âge précis d'un terrain ; tel se présente l'étage bolderien, séparé par une lacune des sédiments, tant sous-jacents que superposés. Nous représentons ci-dessous l'exemplaire unique, trouvé en Belgique, de *Melongena*



Melongena cornuta Ag.

cornuta Ag, faisant partie des collections de M. le docteur Bamps, à Hasselt, qui tranche définitivement l'âge miocène moyen des sables du Boldenberg, car ce gastropode n'a jamais été trouvé à un autre niveau dans l'Europe méridionale et centrale.

La paléontologie est une science si spéciale, qu'il est difficile d'effleurer son histoire, si ce n'est en disant quelques mots des hommes qui ont fait progresser l'une ou l'autre de ses parties. Il faut une vie pour étudier une faune ; quelques savants belges y ont consacré la leur avec passion.

L.-G. De Koninck, professeur de chimie à l'Université de Liége, sacrifia tous ses instants de loisir à l'étude des fossiles du calcaire carbonifère ; il les décrivit avec un soin minutieux et nulle particularité ne lui échappa. Parvenu à l'éméritat en 1875, il put se consacrer entièrement à la paléontologie et se mit à l'œuvre, avec la collaboration de M. J. Fraipont pour les lamellibranches, pour reviser ses travaux par l'étude d'un

grand nombre de collections que lui fournit le Musée royal d'Histoire naturelle ; mais il succomba en 1887 sans avoir terminé. On lui doit, outre ses descriptions, la notion, d'une importance primordiale, d'espèces cosmopolites, qu'il lui avait été donné de reconnaître, lorsqu'il fut consulté pour la détermination de faunes de l'Hindoustan et de l'Australie. Sa compétence lui permit d'affirmer que les terrains, dont ces faunes étaient extraites, appartenaient sans conteste au carbonifère.

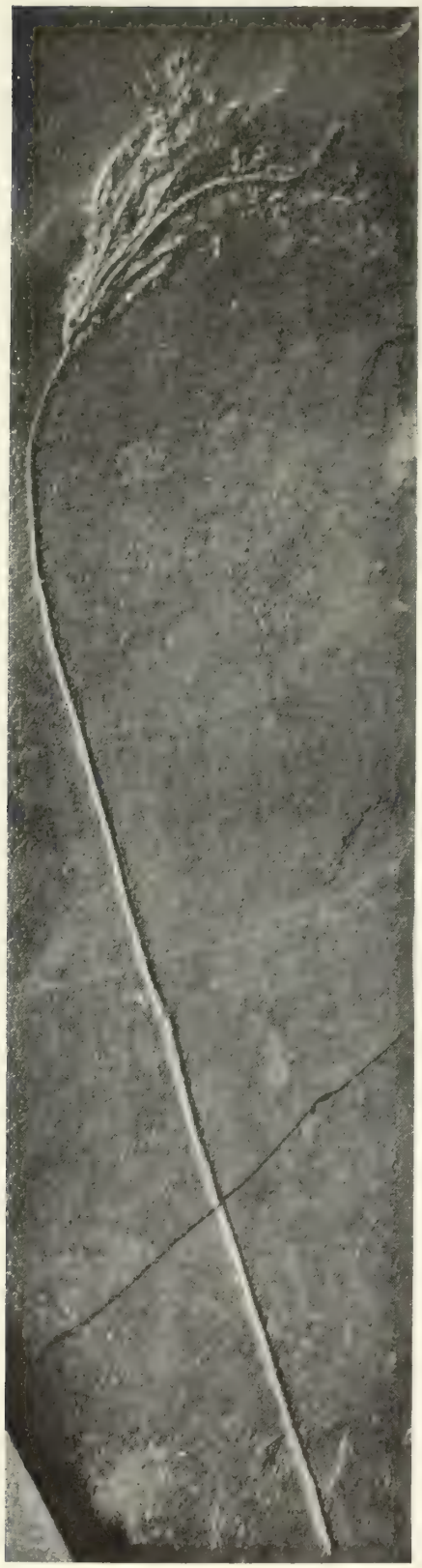
Le colonel baron P. de Ryckholt publia, en 1850, dans les Mémoires couronnés de l'Académie, les Mélanges paléontologiques, qui restent une des bases de l'étude de nos fossiles.

Alphonse Briart, en collaboration avec son ami F.-L. Cornet, contribua grandement à la connaissance des faunes de nombreuses assises crétacées et tertiaires du Hainaut. C'est à leurs travaux paléontologiques qu'on doit la description de la faune de la Meule de Bracquegnies dans le système crétacé inférieur; la division en assises de l'important étage de la craie blanche; les remarquables mémoires sur la faune nettement tertiaire du calcaire grossier sublandenien, que l'on catalogue aujourd'hui comme montien et qui constitue le plus ancien étage tertiaire connu; enfin une contribution à la faune des argilites de Morlanwelz. Si l'on songe que les deux ingénieurs furent toujours investis d'importantes fonctions, on est ravi d'étonnement devant pareille production, d'autant plus que nous les retrouverons encore dans d'autres domaines. Après la mort de son fidèle collaborateur, Briart publia encore, en 1883, les *Principes élémentaires de Paléontologie*.

P.-H. Nyst (1813-1880).

Nyst fut un autre de ces enthousiastes qui consacrent tous leurs loisirs à l'étude de la nature ; il était contrôleur dans la garantie des matières d'or et d'argent, ce qui lui laissait peu de temps à consacrer aux sciences naturelles. Mais que ne peut la volonté? Amené par son père à Anvers, en 1832, pour visiter les travaux effectués par l'armée française sous les murs de la citadelle du Sud, Nyst ne voit dans le développement des tranchées que l'aubaine inespérée de coupes fraîches dans le terrain et recueille soixante-quinze espèces fossiles.

L'Académie royale mettait au concours de 1843 la description des coquilles et polypiers des terrains tertiaires de la Belgique ; Nyst, alors fonctionnaire à Louvain, y reçut la visite d'Omalius d'Halloy et de Dumont,



Scaphiocrinus longicaudatus. Fraipont.

qui lui apprirent, à sa grande joie, que la question était posée pour l'inciter à ce travail; il se croyait amateur, on le consacrait savant, et c'était justice, car le mémoire, qu'il soumit à l'assemblée savante, fut couronné par elle, très apprécié également à l'étranger et demeure toujours classique. En 1869, enfin, la suppression du service de la garantie le libéra d'une carrière qui le dérobait à la science; il put alors suivre sa véritable vocation, en dirigeant, comme conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle, la section de Conchyliologie. Il a catalogué quatorze cents espèces tertiaires belges.

L'illustre naturaliste Van Beneden s'occupa de la description des ossements, en majeure partie de cétacés, recueillis en énorme quantité dans les travaux des fortifications d'Anvers; ces ossements font de notre Musée le plus riche du globe, en ce qui concerne les mammifères marins.

Les poissons paléozoïques ont fait l'objet de travaux de M. Lohest, et les paléchinides carbonifères, découverts dans le marbre noir de Dinant, ont fourni à M. J. Fraipont une nouvelle occasion de se signaler. Au même savant, on doit encore l'excellent petit guide de poche : *Choix de fossiles caractéristiques,* figurant trois cent cinquante espèces.

M. Dollo, conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle, soutient brillamment les traditions glorieuses de l'Ecole belge de paléontologie. Il éclaire d'un jour nouveau les lois de l'évolution en montrant comment, grâce à elles, s'établit la phylogénie des êtres qui se sont succédé sur notre globe; d'un squelette, tout incomplet qu'il puisse être, il déduit les mœurs et l'habitat d'un animal; il rend littéralement la vie aux espèces disparues. Ses études sur nos grands reptiles secondaires et notamment sur les Iguanodons, dont la renom-

mée a franchi le petit cercle des naturalistes, jettent un vif éclat sur la production scientifique nationale.

Il ne faudrait pas croire que les actives recherches de tant de naturalistes ont épuisé le champ des découvertes en Belgique. Tout récemment, M. Duvignaud, étudiant à l'Université de Louvain, a découvert, aux environs de Neufchâteau, une faune dévonienne, en grande partie nouvelle, qu'il s'occupe de décrire et dont il nous a permis de reproduire le Spirifer curieux qui orne la fin de cette étude.

Qu'on nous permette de citer seulement quelques noms de disparus, parmi les savants qui se consacrèrent à l'étude de la paléontologie végétale : Sauveur, qui présentait à l'Académie un splendide mémoire en 1829; le savant botaniste F. Crépin; H. Coemans, qui a étudié la flore du crétacé bernissartien; A. Gilkinet, auteur d'une synthèse sur le développement du règne végétal dans les temps géologiques.

Scaphiocrinus longicaudatus. Fraipont.

Cartographie. — La production cartographique est l'indice le plus clair des progrès de la géologie stratigraphique. A l'Exposition de Liége se trouvaient, pour la première fois réunies, presque toutes les cartes géologiques concernant le sol belge, ce qui permettait de juger la précision acquise peu à peu par les travaux géologiques et engageait aussi à une étude suggestive sur les meilleurs procédés d'annotations, encore très susceptibles de progrès.

La première en date des cartes géologiques est une esquisse non signée ni datée, attribuée à Dethier, qui parut à Liége vers 1801, intitulée : *Essai de carte géologique et synoptique du département de l'Ourthe et des environs;* elle montre combien, à cette époque, la géologie était dans l'enfance. Nous avons tenu à en reproduire un fragment; cette carte, aujourd'hui très rare, permet de juger les progrès accomplis en un siècle. Cependant, c'est au moment de sa publication que d'Omalius commençait la série des voyages, qui lui faisaient sillonner l'Europe occidentale pendant onze ans.

En 1814, les matériaux nécessaires à la confection de la carte étaient rassemblés, mais l'heure n'était pas propice à l'apparition de travaux scientifiques. Quelque incroyable que le fait puisse paraître, la carte rêvée par d'Omalius ne vit jamais le jour, faute d'un éditeur assez hardi, et l'auteur dut se résigner à ne publier, en 1822, qu'une carte à petite échelle, qu'on s'arracha chez le libraire.

L'Institut cartographique militaire a eu l'heureuse idée, en 1878, d'en reproduire des fac-similés, de façon à la propager. Ce n'est qu'une ébauche,

Signes abréviatifs géologiques

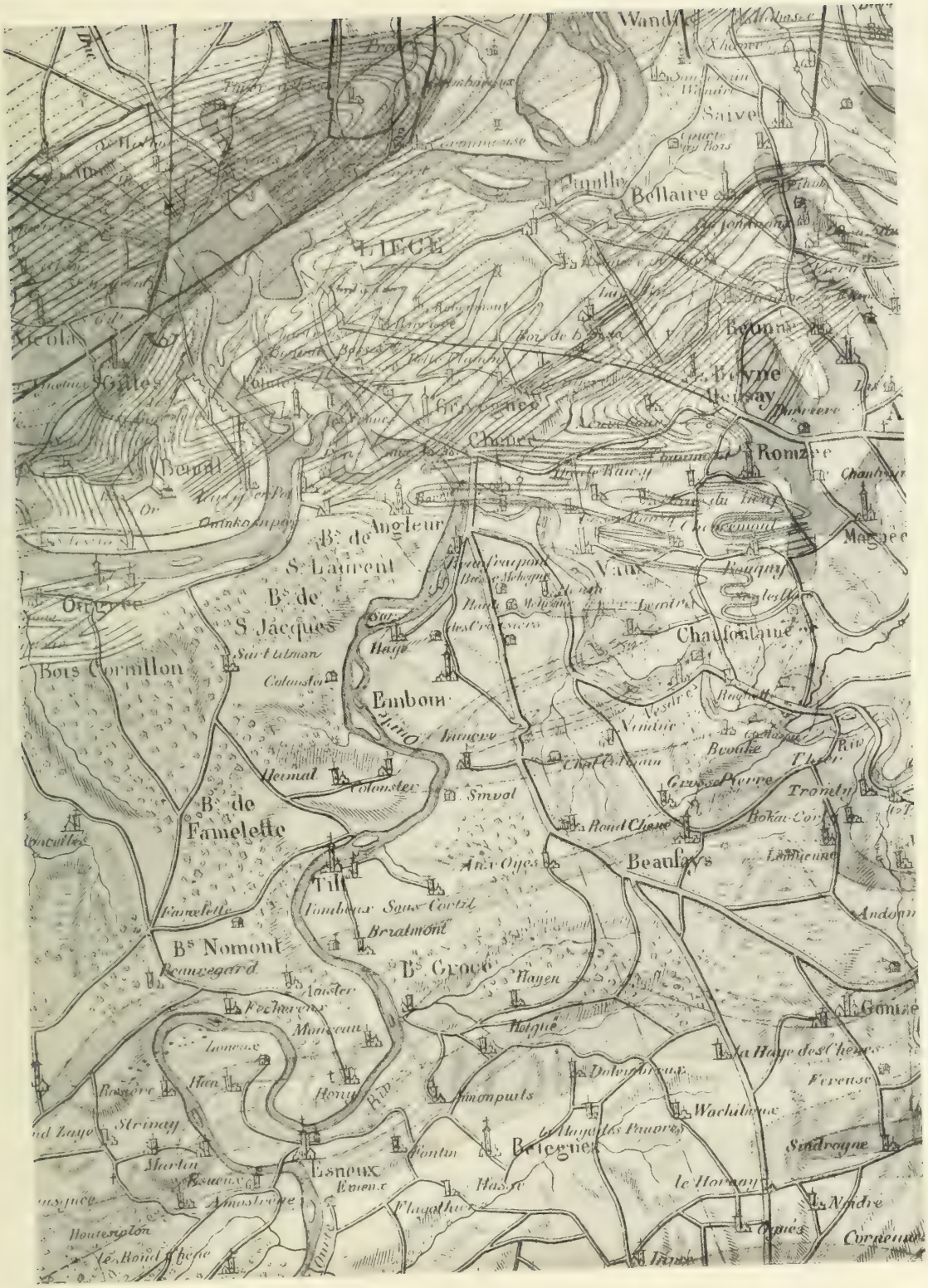
	Grotte ou Abîme	FE	*Mine de Fer*
	Cascade ou Cataracte	HO	*Houille*
	Source minérale froide	MB	*Marbre bleu*
	Source minérale chaude	MN	*Marbre noir*
AL	*Alunerie*	MR	*Marbre rouge*
BA	*Baryte*	PA	*Pierre à aiguiser*
BIS	*Bismuth*	PL	*Plomb*
CA	*Calamine*	SO	*Soufrerie*
CR	*Craie*	TO	*Tourbière*

TF *Terre à feu*

Fragment de la carte attribuée à Dethier

les limites manquent de précision, mais les grandes lignes marquent la justesse de coup d'œil du géologue, et l'on ne doit pas oublier que c'était là le premier travail du genre.

Nous rencontrons ensuite dans l'ordre chronologique l'œuvre d'André Dumont, duquel date la cartographie géologique digne de ce nom. Sa carte



Fragment de la carte d'André Dumont (1830).

de la province de Liége, qui accompagnait le mémoire couronné par l'Académie, dont nous ne pouvons malheureusement reproduire qu'un fragment, montre déjà parfaitement les bassins divers, qui rendent si compliqué le sous-sol de cette province, ainsi que les selles qui naissent dans le pays de Herve. Ce travail, qui avait valu à Dumont la chaire de géologie à l'Université de Liége, le fit aussi désigner, en 1836, pour la glorieuse mission de lever la carte géologique de Belgique. Tout était à créer, aussi Dumont n'eut-il pas de collaborateurs ; d'autre part, l'ignorance des difficultés était telle qu'on donnait au professeur, qui avait à continuer ses cours, quatre années pour terminer sa tâche. Les géologues se demandent encore comment son activité dévorante lui permit de fournir l'exemplaire manuscrit de sa carte au 1/160 000e après treize ans seulement, en 1849, en même temps qu'il présentait la petite carte géologique de la Belgique et des contrées voisines à l'échelle du 1/800 000e. Contre son attente, l'éminent géologue ne reçut qu'un accueil très froid du ministre, auquel il remettait son travail. Les délais successifs qu'il avait fallu accorder au savant, l'impossibilité pour un non-initié de saisir le labeur excessif inclus dans cette simple carte dont les mémoires-annexes n'étaient pas prêts pour l'impression, rendent aisément explicable le cruel malentendu dont souffrit Dumont.

La carte de connexion de la Belgique avec les contrées voisines, qui s'étend vers le sud jusqu'à Paris et Strasbourg, a l'énorme avantage de terminer au delà de nos frontières toutes les régions naturelles que l'on trouve dans notre pays ; c'est en même temps une excellente carte classique, que le capitaine d'état-major Hennequin fit réimprimer en 1876 pour son enseignement de l'Ecole de Guerre.

Il est à remarquer que cette carte au 1/800 000e n'est pas seulement la réduction au cinquième de la grande carte ; elle en diffère parce que Dumont a supposé enlevées les couvertures de limon hesbayen et de sable campinien, de façon à bien faire saisir les relations stratigraphiques des terrains plus anciens. Frappé sans doute de la netteté d'allures, que donnait ce procédé aux lignes de la carte, Dumont se hâta de publier, encore à l'échelle du 1/160 000e, une carte du sous-sol (aujourd'hui épuisée) sur laquelle de simples lettres conventionnelles rappelaient la nature du manteau quaternaire recouvrant la majeure partie des affleurements plus anciens sur la rive gauche de la Sambre et de la Meuse. Cette manière de faire a été acceptée partout de nos jours. On fait toujours abstraction de la couche superficielle, sauf quand l'épaisseur en est si considérable que l'importance primordiale lui revient sans conteste.

La carte générale de Dumont constituait un progrès colossal, et cependant le maître tenait à montrer qu'elle ne réalisait pas l'idéal nécessaire, pour que l'on pût tirer un parti pratique des cartes géologiques. Il publiait donc en 1854 une carte au 1/20 000e de Spa, Theux et Pepinster, destinée, pensons-nous, à servir de modèle au travail à entreprendre pour tout le pays. Les cartes de détail à grande échelle sont en effet indispensables aux applications pratiques.

D'autre part, à peine la carte de Belgique achevée, Dumont, malgré le mauvais état de sa santé, entreprenait l'immense labeur d'une carte géologique générale de l'Europe, qui exigea plusieurs voyages extrêmement longs. Dès juillet 1855, il était en mesure de la présenter à l'Académie royale, et cette carte figurait manuscrite à l'Exposition universelle de Paris, en concurrence avec la carte du célèbre géologue anglais Wallace. Cette carte à l'échelle du 1/4 000 000e excita l'admiration générale des savants; on peut affirmer que c'était la seule bonne carte d'ensemble que l'on possédât jusqu'à la publication de la carte géologique internationale, votée par le Congrès de Bologne de 1881. Sur cette dernière carte à l'échelle de 1/1 500 000e la partie relative à la Belgique a été faite d'après les indications du service géologique du Musée royal d'Histoire naturelle, composé alors de M. le directeur Dupont et des conservateurs Purves, Rutot et Van den Broeck.

G. Dewalque (1826-1905).

Le premier travail cartographique du professeur G. Dewalque remonte à l'époque de la grande production de Dumont. La petite carte au 1/80 000e des environs d'Arlon, qui accompagnait la note publiée par l'Académie royale : « Observations critiques sur l'âge des grès liasiques du Luxembourg » (1857) constitue une heureuse rectification concernant les subdivisions du lias belge.

La production cartographique géologique traversa alors une longue période de repos. Le maître était mort, son œuvre n'avait pas encore vieilli ; la coordination de nos faits locaux avec les dénominations mondiales n'avait pas encore nécessité de nombreux changements de noms.

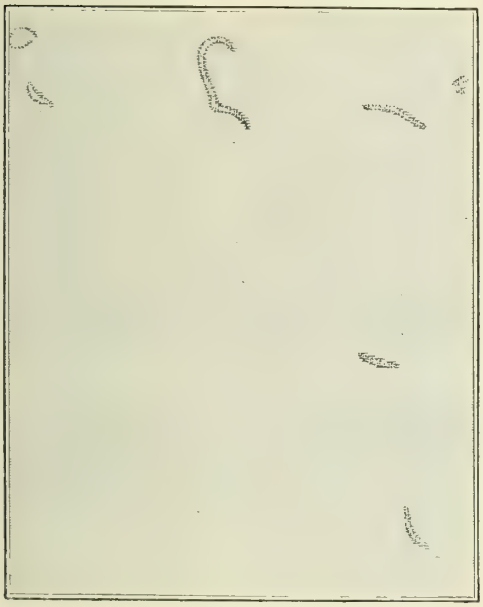
Pendant vingt-cinq ans, il n'y eut, en fait de cartes géologiques publiées dans notre pays, que des illustrations de travaux spéciaux, qui ne comportent pas de progrès cartographiques. Nous citerons l'essai de carte géologique des environs de Dinant de M. Ed. Dupont *(Bulletin de l'Académie royale de Belgique,* 1865), avec une planche de coupes ; la carte géologique de la bande méridionale des calcaires dévoniens de l'Entre-Sambre-et-Meuse (1874) de M. Gosselet; les planchettes au 1/20 000e des environs de Couvin, faites successivement sur le canevas de l'Institut Vandermaelen et sur celui du Dépôt de la Guerre par G. Dewalque. Ces derniers travaux se rapportent à la subdivision des calcaires dévoniens en trois étages couvinien, givétien et frasnien, distincts par leur faune.

Le besoin d'une nouvelle carte se faisait sentir; les modifications apportées à l'échelle stratigraphique étaient devenues considérables; le mouvement croissant de l'industrie exigeait une carte plus détaillée. Sur l'initiative de G. Dewalque, fondateur récent de la Société géologique de Belgique, que son autorité désignait d'ailleurs comme chef incontesté de la géologie belge, un mouvement d'opinion poussait le gouvernement à décider le lever à grande échelle nécessaire aux applications pratiques. Lorsque cette publication fut décidée en principe (1876), ce fut dans le monde savant une discussion mémorable que celle où l'on rechercha les meilleurs procédés à employer pour produire une carte parfaite. L'accord fut loin de s'établir entre les partisans de l'échelle du 1/20 000e, désireux de pouvoir faire le plus d'annotations sur les cartes, et ceux de l'échelle du 1/40 000e, effrayés de la dépense qu'entraînerait le 1/20 000e, sans grand profit scientifique; de plus, les géologues belges se partagèrent en deux camps : d'une part, les étatistes voulaient le lever par un corps officiel de géologues, de l'autre les décentralisateurs demandaient la coopération de toutes les forces nationales. Désireux d'aboutir et voyant que l'accord ne se réalisait pas parmi les gens compétents, le Gouvernement tranchait dans le vif, en confiant au savant directeur du Musée royal d'Histoire naturelle la direction du lever de la carte, qu'il décidait devoir être publiée au 1/20 000e à l'Institut cartographique militaire. Des travaux, qui seraient publiés sans faire partie de la carte officielle, pouvaient être faits par d'autres géologues en toute liberté de vues scientifiques et de méthodes d'exécution; un comité de surveillance devait décider de toutes les questions en dernier ressort.

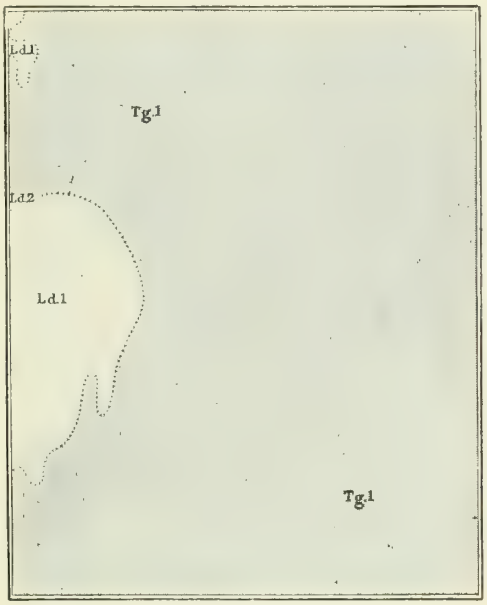
M. Edouard Dupont, en réponse à la confiance dont le Gouvernement l'honorait, voulut produire une carte parfaite; il demanda une longue période préliminaire pour dresser des collaborateurs et étudier le meilleur système de représentation cartographique. Il décida que le lever serait exécuté sur une base d'études monographiques; des spécialistes se formeraient pour l'étude spéciale d'un terrain, et en exécuteraient ensuite le lever dans toute l'étendue du pays : c'était une mesure sage pour assurer le parfait raccord des feuilles de la carte, en même temps qu'une absolue identité de vues, quant aux divisions de ce terrain à faire figurer sur le lever; par contre, elle présentait l'extrême danger de supprimer tout contrôle du travail et d'aboutir peut-être à la représentation d'idées théoriques tendancieuses, plutôt qu'à l'expression même des faits. Aussi le savant naturaliste voulait-il par les procédés figuratifs qu'on pût distinguer partout le fait acquis de l'hypothèse, l'observation directe des affleurements et les suppositions faites sur leur prolongement en sous-sol; il désirait aussi faire figurer simultanément le sol et le sous-sol. Ces deux desiderata constituaient d'énormes progrès sur toutes les cartes existantes, mais il fallait les réaliser pratiquement. Sur sa demande, l'Institut cartographique militaire, où travaillaient deux spécialistes très compétents, le

capitaine Hennequin et le lieutenant Henry, se livrait à une série d'essais concernant la feuille d'Hastières, spécialement choisie à cause de sa complication. Le très grand nombre de lignes et de surcharges sur le fond topographique déjà très serré rendaient le problème bien difficile ; le capitaine Hennequin a retracé l'histoire des nombreux essais qu'il exécuta ; il fut impossible d'aboutir à un résultat satisfaisant avec le matériel dont disposait notre établissement cartographique militaire. Les nécessités d'une impression plus fine, que celle que donne la pierre lithographique, obligèrent M. Dupont à s'adresser pour une gravure sur cuivre à une maison de Leipzig.

PLANCHETTE DE MONTENAEKEN.



Le sol d'après A. Dumont.



Le sous-sol d'après A. Dumont.

Les quelques cartes qui parurent (Bruxelles, Bilsen, Dinant, Ruette, etc.) étaient de véritables chefs-d'œuvre; nous citerons à ce sujet le témoignage impartial du grand géologue Geikie, qui fut directeur du service géologique de la Grande-Bretagne : « Il n'y a probablement pas dans le monde entier un seul service géologique qui ne puisse retirer de ces cartes quelques renseignements utiles pour son propre perfectionnement. » A l'encontre de la plupart des cartes géologiques, sur lesquelles de larges teintes plates marquent les grandes divisions du terrain, sur ces cartes nouvelles les affleurements seuls sont marqués en teintes voyantes; des pointillés indiquent la séparation des couches là où elle n'est pas visible; les terrains altérés de surface sont divisés de façon à faire connaître leur nature au point de vue agricole ; les diverses assises sont représentées par une

série de nuances graduées; enfin, pour marquer la superposition des divers terrains, soit en tranchée, soit dans les puits, on a imaginé de figurer en un petit cartouche la coupe à une échelle verticale agrandie. Cette dernière idée, excellente en principe, était très difficile à exécuter graphiquement et ne permettait pas de mesures même approximatives. Ces cartes, d'un admirable fini d'exécution, étaient accompagnées chacune d'un texte explicatif, donnant tous les renseignements sur le lever et la description détaillée du terrain ; un chapitre était consacré à l'hydrologie, un autre aux ressources naturelles du sol. Des coupes obligatoires nord-sud et est-ouest, se prolongeant, par conséquent, d'une planchette à l'autre, complétaient heureusement le tracé en plan; les auteurs avaient d'ailleurs toute latitude pour fournir des coupes facultatives supplémentaires. Dans le texte explicatif de la feuille de Dinant, le Directeur, chef de service, avait donné le magnifique exemple de ce qui pouvait être fait à cet égard.

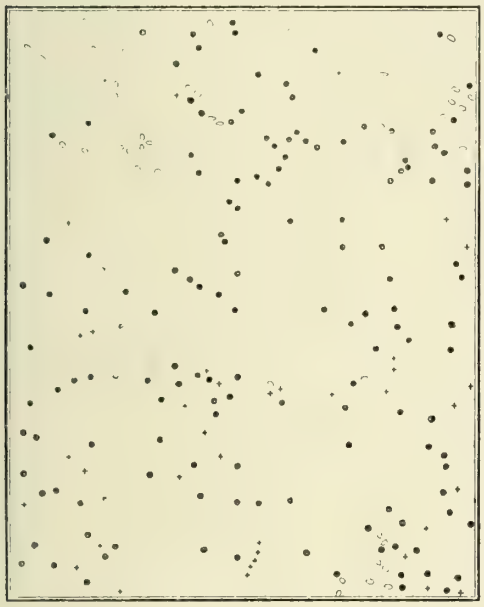
Les travaux présentés au Comité de surveillance de la carte par des géologues libres ne pouvaient soutenir la comparaison avec ces chefs-d'œuvre cartographiques, quelque corrects qu'ils fussent au point de vue scientifique. Les principaux géologues du pays s'étaient d'ailleurs abstenus, peu satisfaits d'avoir seulement une place latérale dans l'œuvre qu'ils auraient voulu commune. M. le capitaine de cavalerie Delvaux fournit en 1881 une carte excellente des environs de Renaix, s'inspirant des principes de figuration adoptés à l'Institut cartographique militaire; le baron O. van Ertborn, avec la collaboration de M. P. Cogels, leva de nombreuses planchettes, et ces auteurs réalisèrent pour certaines cartes l'idée originale, suggérée par le capitaine Hennequin, de donner au fond topographique la teinte choisie pour le terrain affleurant, de façon à atténuer les teintes tout en les laissant très visibles, et à faciliter la lecture de ce fond, desideratum un peu perdu de vue depuis; les contours des divisions du sous-sol sont indiqués par un fort liséré. Ces cartes, exécutées principalement dans les régions autour d'Anvers, où les divisions ne sont pas très nombreuses, sont d'une très grande élégance et d'une clarté parfaite. On eût pu puiser dans ces expériences d'utiles indications. Enfin M. G. Velge produisit une carte de Lennick-Saint-Quentin, en s'inspirant des principes cartographiques adoptés dans les essais officiels; elle n'est pas d'une très belle exécution lithographique.

Les grands inconvénients de la carte au 1/20 000e, telle que l'avait conçue M. le Directeur du Musée royal d'Histoire naturelle, étaient son prix très élevé et la grande lenteur de sa mise en train. Malgré leur vaillance, le petit nombre de collaborateurs du lever, MM. Mourlon, Purves, Rutot et Van den Broeck, devait faire craindre une publication des plus lentes. Sans attendre suffisamment pour qu'on puisse assurer que la carte ne répondrait pas aux espérances du public, le Gouvernement, faisant droit à l'impatience des géologues, interrompit la publication au 1/20 000e et réorganisa le service de la carte, qui fut rattaché à la Direction générale des mines (1889).

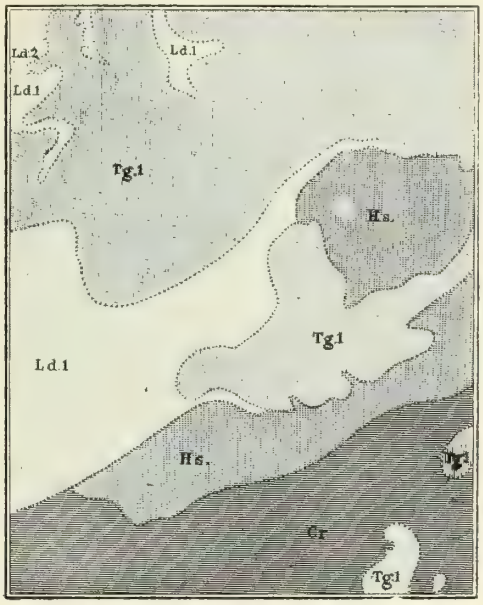
La nouvelle carte géologique, publiée à l'échelle du 1/40 000e, et dont les dernières feuilles vont être prochainement livrées au public, est l'œuvre d'un Conseil de direction, présidé par le directeur général des mines et composé de sept géologues, dont les premiers furent : A. Briart, C. de la Vallée Poussin, G. Dewalque, C. Malaise, M. Mourlon, secrétaire, A. Rutot et E. Van den Broeck.

Ce Conseil, qui décida les principes d'exécution de la carte et fixa la légende à adopter, fit appel pour le lever, non seulement à ses propres membres, mais encore à d'autres collaborateurs, qui furent : L. Bayet, J. Cornet, M. De Brouwer, E. Delvaux, H. de Dorlodot, V. Dormal,

PLANCHETTE DE MONTENAEKEN.



o Affleurements. • Sondages. + Renseignements divers utilisés pour la nouvelle carte.



Le sous-sol d'après le lever au 1/20 000e.

H. Forir, P. Fourmarier, J. Gosselet, F. Halet, M. Lohest, J. Purves, A. Renard, G. Simoens, G. Soreil, X. Stainier, G. Velge.

Le major retraité Henry, de l'Institut cartographique militaire, a assuré l'œuvre très considérable de l'exécution graphique de la carte, dont les levers, exécutés à l'échelle du 1/20 000e, ne sont publiés qu'à l'échelle du 1/40 000e, afin de diminuer le nombre de feuilles et de réduire le prix, déjà très élevé, de la publication. Les teintes de la carte représentent à nouveau le sous-sol ; elles sont très vives et masquent parfois le fond topographique gravé en noir. On n'a pas voulu sacrifier le principe de la représentation des affleurements, et MM. Rutot et Van den Broeck ont eu l'ingénieuse idée de proposer à la commission de

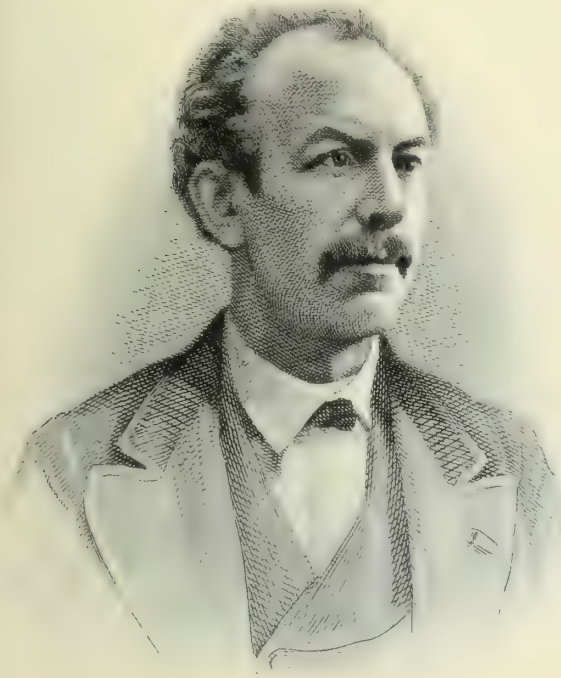
placer le signe conventionnel littéral de l'assise à côté des endroits où avait été constaté un affleurement; ainsi, bien qu'à un degré de précision moindre que dans l'ancienne carte au 1/20 000e, le grand progrès de montrer au lecteur quelle est la part d'hypothèse a été maintenu. En notation chiffrée, se trouvent aussi sur la carte les grandes coupes naturelles ou artificielles et les sondages. Il n'est pas hors de propos de faire remarquer les grands progrès réalisés dans les reconnaissances par l'extension de l'emploi des sondages. La sonde rapide à main de MM. Rutot et Van den Broeck, employée dans toute la région tertiaire du pays, a

Matériel portatif permettant de sonder à 40 mètres.

précisé considérablement les contours des diverses nappes sédimentaires. M. Mourlon a introduit, pour la basse Belgique, l'emploi des sondages profonds jusque 40 mètres avec un matériel en somme encore transportable ; la reproduction que nous avons faite de la planchette de Montenaeken montre combien la connaissance du sous-sol a fait de progrès.

Pour tout ce qui concerne les produits de désagrégation du sol, les couches quaternaires et modernes, à l'exception des alluvions des vallées et des dépôts de la plaine maritime, le principe de la notation écrite a prévalu sur celui de la figuration. C'est là un très regrettable recul par rapport aux efforts tentés dans la carte au 1/20 000e, où le sol était l'objet de divisions extrêmement nombreuses et toujours délimitées. La carte agricole, qui eût été faite si l'on avait suivi les mêmes errements, reste un desideratum.

Il faut reconnaître que l'œuvre publiée ne correspond pas à la somme des travaux nécessités par son lever. C'est aux planchettes-minutes et aux carnets de notes des géologues que l'on est obligé de recourir pour être exactement renseigné. Il est à souhaiter que le Gouvernement autorise la publication de feuilles de coupes et de textes explicatifs, qui forment le complément naturel de toute carte géologique.



F.-L. Cornet 1834-1887.

En dehors des productions gouvernementales, depuis 1876 jusqu'à nos jours, dont nous venons de retracer les péripéties, il nous reste à mentionner d'importants travaux de cartographie. A l'Exposition de 1880 figura une très belle carte manuscrite de la partie centrale de la province du Hainaut, due à la collaboration de A. Briart et F.-L. Cornet; elle n'a jamais été publiée. La même année paraissait la carte géologique de la Belgique et des contrées voisines à l'échelle du 1/500 000e, due à G. Dewalque, qui répondait à un impérieux besoin de l'enseignement. Cette carte, d'une clarté parfaite, à l'échelle très détaillée, est un modèle du genre ; l'auteur vient, en 1903, d'en faire paraître une nouvelle édition, avec les modifications à l'échelle stratigraphique amenées par le lever de la grande carte, dont sa légende diffère encore quelque peu.

Cet ensemble cartographique, déjà si considérable, se complète par les cartes françaises qui empiètent sur notre territoire.

La première, parue en 1889, est la belle carte de l'Ardenne au 1/320 000e, qui accompagne l'ouvrage de M. le professeur Gosselet, sur laquelle sont portées toutes les subdivisions en assises, que l'éminent géologue a si abondamment décrites ; c'est une œuvre absolument originale, dont s'est d'ailleurs inspiré M. Dollfus, le signataire de la feuille de Mézières de la carte géologique officielle à l'échelle de 1/320 000e.

Citons aussi, pour être complets, la feuille de Lille au 1/320 000e et la carte géologique au 1/500 000e de la France et des contrées voisines de MM. Carez et Vasseur, qui englobe entièrement notre territoire.

Il a semblé à M. Mourlon, le directeur du service géologique, qu'il fallait maintenant couronner l'œuvre de la carte au 1/40 000e, en renouvelant d'après celle-ci la carte au 1/160 000e. Ne fût-ce qu'au point

de vue cartographique, cette dernière ne répond plus aux besoins, et ses subdivisions géologiques sont fatalement surannées. L'œuvre manuscrite du major Henry, qui a figuré cette année à l'Exposition de Liége, promet au public une carte d'assemblage où, sauf l'indication des affleurements, se retrouvent toutes les divisions de la carte au 1/40 000e; faisons des vœux pour qu'elle ne tarde pas à être imprimée, car l'épuisement de certaines feuilles de la carte détaillée rend cette publication hautement désirable.

Nous ne pouvons nous empêcher, en terminant ce chapitre, de nous réjouir du vaste champ cartographique qui reste ouvert à nos géologues. Déjà quelques-uns d'entre eux ont exploré le territoire de l'Etat Indépendant du Congo ; les publications de MM. Ed. Dupont, J. Cornet, H. Buttgenbach suffisent à orienter les jeunes géologues, dont l'œuvre sera éminemment utile.

Géologie théorique. — Notre pays a collaboré honorablement de tout temps au mouvement scientifique, qui, en un siècle, a élevé la géologie au rang qu'elle occupe. Cependant, un seul traité de didactique pure, embrassant l'ensemble de la science, a paru en Belgique ; il est dû à d'Omalius et sa première édition date de 1831 ; le succès de ces Eléments de géologie fut tel que l'auteur dut en donner huit éditions, dont la dernière est datée de 1868. Cet ouvrage comporte à la fois la géographie physique, la géognosie et la géogénie ; il reflète constamment l'état de la science, et l'on doit savoir gré à l'auteur pour la façon claire dont il expose les idées en cours.

En 1833, le même savant édita une *Introduction à la géologie ou première partie des Eléments d'histoire naturelle inorganique, contenant des notions d'astronomie, de météorologie et de minéralogie,* dont les éditions alternèrent avec celles des *Eléments de géologie.*

C'est dans une des éditions de ces ouvrages que d'Omalius développa sa théorie des terrains geyseriens, qui eut son heure de célébrité, et qu'il appuya de nombreux arguments. Les autres travaux du célèbre académicien, qui prenait part à toutes les grandes controverses et dont la féconde production s'étend de 1807 à 1874, seraient trop longs à citer. Soyons fiers de rappeler que, dès sa première édition, le maître se montra résolument transformiste, se posant en précurseur de la science future, qu'il devait avoir la satisfaction de voir s'épanouir.

Un autre précurseur, mais dans une direction différente, fut Jean-Charles Houzeau. Observateur sagace, fervent des sciences naturelles, ce dernier comprit combien la géographie avait de relations avec la géologie, et ses ouvrages : *Essai d'une géographie physique de la Belgique* (1854) et *Histoire du sol de l'Europe* (1857) constituent une application magistrale de cette idée. La géographie devait encore languir près de trente ans avant de s'engager dans cette voie, qui ne tarda pas à avoir une importante action réflexe sur la géologie. Il est actuellement malaisé de distinguer entre les deux sciences ; comme on l'a dit souvent, elles

s'éclairent mutuellement l'une l'autre. Actuellement, les considérations géographiques enlèvent à la géologie une grande partie de son aridité ; souventes fois l'examen des roches fait rêver d'un passé que l'on croit voir revivre.

Le major Lehon publia, de 1847 à 1871, une série d'études dont les premières sont principalement spéculatives. C'était un esprit chercheur, qui n'entendait point se borner aux faits ; son ouvrage : *Périodicité des grands déluges résultant du mouvement graduel de la ligne des apsides de la terre,* témoigne de son désir de comprendre la raison des fréquentes

Reliefs géologiques exposés par l'Université de Liége.

transgressions et régressions marines. Doué de qualités littéraires brillantes, il a réussi à vulgariser des connaissances qui paraissaient trop abstraites pour être répandues dans le public.

On doit à M. E. Van den Broeck des notions toutes nouvelles sur l'altération en surface des roches par les agents atmosphériques, d'une importance telle, que, publiées il y a vingt-cinq ans à peine, elles sont devenues monnaie courante et qu'on ne songe plus même à l'énorme simplification qu'elles ont introduite dans l'étude des dépôts superficiels. Les premières études de l'auteur furent faites aux environs de Paris et eurent l'honneur d'être publiées en 1877 dans les comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris. Ce succès encouragea l'auteur, entré au service géologique du Musée royal d'Histoire naturelle, à présenter à l'Académie de Belgique un important travail sur le même sujet : *Mémoires*

sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques, étudiés dans leurs rapports avec la géologie stratigraphique, qui parut en 1881 dans les Mémoires couronnés de l'Académie.

A.-F. Renard (1842-1903).

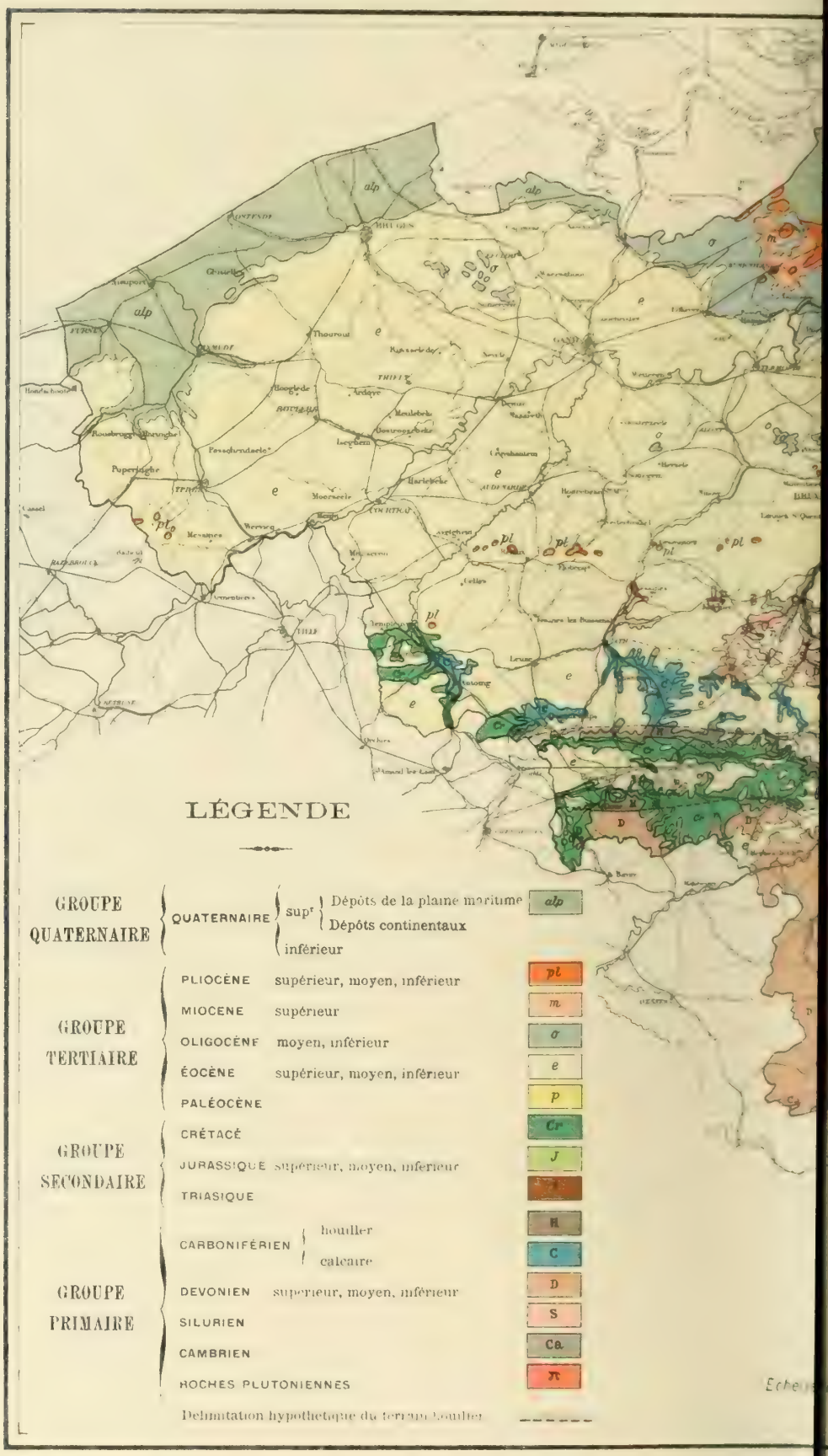
Un chapitre de la géologie théorique des plus importants par ses conséquences pratiques est celui de la sédimentation. L'expédition anglaise du *Challenger* à travers les mers avait rapporté une série d'échantillons des fonds marins; il s'agissait de les classer. Sir John Murray, président de la commission des études, fit appel au talent de Renard, qui s'était si brillamment révélé dans l'étude microscopique de nos roches plutoniennes. L'analyse des boues marines, la connaissance exacte de leur répartition sur les fonds océaniques est due au distingué professeur ; ce fut une révélation et un fait acquis précieux pour l'étude de l'histoire du globe. Les géologues ont ainsi pu vérifier qu'il est tout à fait accidentel qu'un grand fond revienne au jour.

Dans le même ordre d'idées, mais en envisageant la succession des roches, non pas dans l'espace, mais dans le temps, A. Briart est l'auteur d'une remarquable théorie, dans laquelle par l'hypothèse de cordons littoraux et de lagunes, il cherchait à expliquer la superposition des terrains crétacé et tertiaire du Hainaut ; c'était un travail géogénique de grande envergure. Le même auteur, dans sa Paléontologie, n'a pas craint d'aborder l'épineuse question des causes des anciens climats, problème des plus délicats, puisque les variations des climats ne nous sont révélées que par la vie d'êtres non identiques, mais seulement analogues à ceux que nous pouvons élucider complètement.

MM. Rutot et Van den Broeck, enfin, sont les auteurs d'une théorie qu'ils ont appelée le « cycle sédimentaire marin » envisageant la succession des assises que doit produire une transgression marine suivie d'une régression. Ce travail a, en grande partie, servi de base à la classification de nos terrains tertiaires et à la notation logique d'un grand nombre d'assises dans la légende de la carte au 1/40 000e.

Géotectonique. — Le sujet des discussions les plus passionnées du moment dans le monde géologique est certes l'analyse des plissements montagneux. Depuis quelques années, les idées ont évolué sur ce sujet

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA BELGIQUE D'APRÈS LA CARTE A



HELLE DU 40000e DRESSÉE PAR ORDRE DU GOUVERNEMENT

hique militaire.

Juillet 1905.

avec une hardiesse déconcertante; les Alpes ont été disséquées par d'intrépides explorateurs géologues et ont livré le secret de bouleversements grandioses, hors de proportion avec ceux que l'imagination est capable de concevoir. Le refoulement d'énormes écailles superficielles de la croûte terrestre, glissant majestueusement sur d'autres parties affaissées et arrivant à entraîner d'importantes parties de celles-ci, avait été pressenti par A. Briart et F.-L. Cornet. Dès 1863, et ce fut, croyons-nous, leur première publication géologique, dans une communication à la Société des sciences du Hainaut, relative à la grande faille du Midi, limite sud du bassin houiller belge, ils l'expliquaient par un pli couché. Ainsi, en présence de nos racines de montagnes, connues seulement par les puits d'exploitations houillères, les deux auteurs découvraient, vingt-cinq ans avant les alpinistes, la théorie des chevauchements. En 1877, dans un travail *Sur le relief du sol en Belgique après les temps paléozoïques,* ils étudiaient à nouveau les glissements du sol nécessaires pour expliquer la coupe du bassin houiller. Ils aboutissaient ainsi à établir que dans nos régions ont dû exister des montagnes hautes de 5 000 à 6 000 mètres; le grand maître des études tectoniques, le professeur Suess, a, dans son ouvrage *La face de la terre,* emprunté leur essai de restauration idéale de ces montagnes, pour démontrer l'importance des mouvements tangentiels. M. le professeur Gosselet, dans son livre *L'Ardenne,* n'a pas cru pouvoir se rallier à ces hypothèses hardies; il semble cependant que toutes les études faites dans la grande chaîne alpino-carpathique confirment par analogie les vues de nos compatriotes.

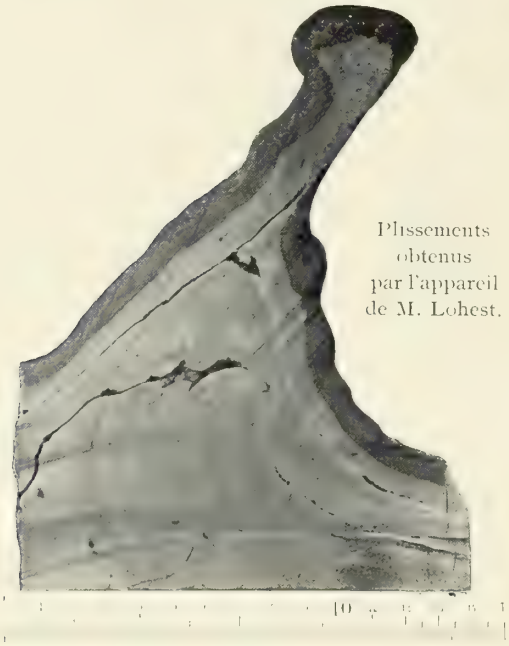
Rappelons encore que Briart, par ses travaux sur la faille du Centre, renouvela les idées sur la tectonique du bassin du Hainaut. Enfin, continuant ces belles études, Briart publiait en 1894 son travail sur les accidents de Landelies, qui obtint en 1898 le prix décennal décerné par l'Académie. Quel plus bel éloge peut-on en faire que de citer le rapporteur, M. de Dorlodot : « Depuis le jour où le génie d'André Dumont a établi les bases de la géologie de nos terrains soulevés, aucun ouvrage, fait par un Belge, n'a éclairé d'un jour plus grand la structure de notre massif paléozoïque et n'est appelé à exercer une influence plus féconde sur la science des dislocations de la croûte terrestre. »

Les études de géotectonique continuent nombreuses en Belgique; on y a compris leur énorme portée d'investigation du sous-sol; elles n'ont pas été étrangères à la découverte du bassin houiller de la Campine, qui leur a d'ailleurs donné un regain de vigueur.

Qu'on nous permette de nous borner à citer les travaux de MM. Max. Lohest et H. Forir sur la structure du massif de Stavelot, de M. Lohest sur les anticlinaux et les synclinaux du massif primaire, de M. Smeysters sur la tectonique du bassin houiller du Hainaut, de M. de Dorlodot sur la genèse de la crête du Condroz, de M. P. Fourmarier sur la structure de la partie orientale du bassin de Dinant et sur celle des environs de Liége et du bassin de Theux, de M. Simoens sur le horst du Brabant.

Le besoin d'une carte tectonique se faisait sentir; le vénérable professeur G. Dewalque se remit au travail et dota le pays, cette année même, d'une belle carte à l'échelle du 1/500 000e, tracée sur le tirage en noir de sa carte géologique. Ce devait être sa dernière œuvre et le couronnement d'une production ininterrompue, qui débute dans les Bulletins de l'Académie royale en 1853; elle trace la voie à une série de travaux d'une importance pratique capitale.

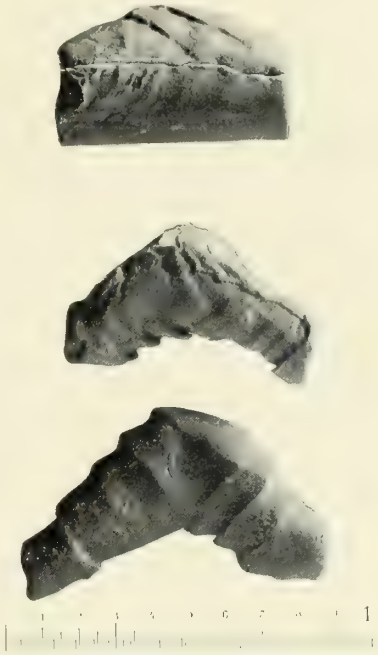
C'est une chose singulière et dont on saisit difficilement la raison que la persistance remarquable de l'idée erronée de la modernité de nos vallées. L'application au cas concret de nos rivières des théories américaines sur l'évolution des cours d'eau est donc toute récente. Autrefois, devant le paradoxe de la Meuse, quittant les marnes de Lorraine, pour franchir le massif ardennais, on n'avait pas hésité à croire à un jeu de failles compliquées par lesquelles elle se serait insinuée. M. Rutot s'est attaqué incidemment à ce délicat problème, pour l'étude duquel M. X. Stainier avait déjà fourni de très importantes données, par la recherche des terrasses successives du fleuve. Dans les *Origines du quaternaire de la Belgique* se trouve ainsi exposé tout un système explicatif de la formation du réseau actuel de nos rivières. A nouveau, M. J. Cornet, dans son étude sur l'*Evolution des rivières belges,* serrant le problème de plus près et se refusant le plus possible à faire intervenir les mouvements du sol, nous a vraiment révélé le passé d'une grande partie de celui-ci ; il est à espérer que son travail sera continué pour le reste du pays. On peut trouver, dans l'ensemble de ces études, de très intéressantes confirmations des derniers mouvements tectoniques et, à ce titre, elles pourraient tout à coup révéler une importance pratique énorme. Dans une petite brochure, MM. Max. Lohest et P. Fourmarier ont remarquablement démontré quel est le mécanisme de la percée des rivières à travers des murailles calcaires.



Plissements obtenus par l'appareil de M. Lohest.

Géologie expérimentale. — Il est un dernier chapitre de la géologie théorique qui prend une importance croissante : c'est la géologie expérimentale, qui peut nous éclairer sur certains phénomènes élémentaires de la tectonique. La voie a magistralement été ouverte par les expériences de M. W. Spring, relatives à la formation de combinaisons chimiques par pression, aux décompositions dues à la pression, à la sédimentation; aux déformations, à la pénétration de l'eau

dans les sables, les argiles, les limons, etc. Ces travaux, d'une renommée universelle, constituent un guide sûr pour restreindre le champ des spéculations. M. le professeur Prinz, de l'Université libre de Bruxelles, s'est fait une spécialité de ces travaux expérimentaux et a pu présenter d'admirables spécimens de champs de dislocations dans des cylindres d'argile comprimée. Cette année même, M. le professeur Lohest, de l'Université de Liége, a exposé un appareil à comprimer les roches, où celles-ci se trouvent en même temps sans surface libre ; les échantillons plissés qu'il obtient ainsi rappellent, à s'y tromper, les plis élémentaires dans les roches naturelles ; l'interposition de couches tendres donne lieu à des phénomènes de laminage et de transport de matière au sommet du pli. Le premier échantillon, qu'il a bien voulu faire photographier pour nous, est composé de bandes de terre glaise, séparées par de minces couches de graisse. Après compression tangentielle, on voit la graisse accumulée au sommet des plis; on s'explique ainsi la localisation des gisements de pétrole dans les anticlinaux par laminage de couches de schistes bitumineux. Les autres échantillons sont des cylindres de cire homogène, qui, après compression axiale, montrent deux directions de clivage et le développement de la schistosité. Tout cela constitue un début plein de promesses.



Clivage par l'appareil Lohest.

Applications de la géologie. — Tant que les études géologiques restent abstraites, tant qu'elles n'ont pas réussi à révéler complètement la nature du sous-sol, il est dangereux de leur demander de passer dans le domaine des faits concrets; ces travaux réclament donc une longue période préliminaire d'apparence stérile avant de donner leur moisson.

Il serait oiseux de s'appesantir sur l'importance des applications de la géologie dans un pays qui exploite à outrance les entrailles de son sol ; que de richesses ne nous cèle-t-il pas encore ? C'est, en somme, l'utilité de cette science qui en justifie la vitalité ; en principe, l'art des mines fut sa seule raison d'être.

Signalons tout d'abord l'inventaire de nos ressources qui fut publié par deux fois par F.-L. Cornet, qui en comprenait l'extrême importance; tout d'abord dans *Patria Belgica,* au chapitre « Mines et carrières », puis sous le nom de « La Belgique minérale », dans le catalogue de la section belge à l'Exposition de 1878, à Paris.

L'exploitation de nos bassins houillers, qui commença par les parties affleurantes, donna à nos mineurs une série de connaissances géologiques,

qui ont précédé la science, mais n'en constituaient pas moins un premier embryon fortement appuyé sur l'observation. C'est cependant à la théorie pure que sont dues les deux découvertes les plus importantes concernant le terrain houiller. André Dumont fut le premier à saisir que l'ensemble des couches charbonnières du Hainaut constituait un pli renversé vers le nord; il put donc annoncer que, sous les terrains anciens qui affleuraient vers le sud, se trouvait la continuation du bassin; le pays, par cette découverte, était doté de richesses incalculables.

Matériel de sondage.

Il devait être donné à la patiente ténacité de son fils, le professeur d'exploitation des mines à l'Université de Louvain, de vérifier les idées théoriques de M. l'ingénieur Guillaume Lambert et de mettre en lumière l'existence du charbon en Campine à des profondeurs exploitables. Les premiers essais dans cette direction avaient joué de malheur; le sondage de Lanaeken, indiqué par l'ingénieur Valentin Putsage de Ciply, fut à peine placé à 6 kilomètres trop au sud pour réussir; celui d'Eelen, exécuté d'après les indications de M. Dumont, se trouva de 3 kilomètres seulement au delà de la limite nord du bassin exploitable, accident dû presque certainement à une faille; théoriquement, l'emplacement choisi était excellent. Ce serait sortir du cadre que nous nous sommes tracé que de décrire la fièvre de sondages industriels qui suivit l'heureuse découverte du charbon à Asch par la Société d'exploitations de recherches; cependant, ce n'est pas sans fierté que nous pouvons faire remarquer que, sur soixante-trois sondages entrepris en des points fixés par les géologues belges, deux seulement se sont trouvés un peu trop au sud, et trois, renouvelant l'insuccès d'Eelen, se sont arrêtés dans les roches rouges triasiques au nord, recouvrant sans doute la houille, mais à des profondeurs inexploitables.

Les plus importantes théories de la tectonique furent ainsi mises à contribution pour investiguer le sous-sol. On ne peut oublier les brillantes communications que firent à la Société géologique de Belgique, le 19 février 1899 et le 16 mars 1902, MM. Max. Lohest, H. Forir, A. et P. Habets, E. Harzé, cherchant, des quelques rares faits acquis et des notices théoriques, à déduire, de la façon la plus audacieuse, l'étendue, la richesse, la profondeur du bassin. L'hypothèse d'un affaissement continu de la région a inspiré à MM. Michel De Brouwer et Lejeune de Schiervel l'ingénieuse idée de rechercher la limite sud du bassin par la

très légère augmentation de pendage que pouvaient présenter les morts-terrains les plus superficiels, se basant sur l'hypothèse d'un affaissement de la région, qui se continue à travers tous les temps géologiques. M. X. Stainier, dans un travail intitulé : *Etudes sur le bassin houiller du Nord de la Belgique,* s'appuyait à la fois sur les observations de surface et sur des lois à peine entrevues de la tectonique, pour délimiter de façon hardie le champ probable du bassin houiller du Nord, d'une étendue vraisemblablement beaucoup plus grande qu'on ne le pense, mais dont une petite partie seulement doit être considérée comme industrielle.

Tous ces travaux datent seulement de 1902, et depuis lors l'ample moisson des faits a permis une nouvelle série de déterminations du plus haut intérêt. La défectuosité des échantillons des morts-terrains due à des procédés de sondage trop rapides à travers les couches tendres n'a pas rebuté MM. Lohest, Forir et A. Habets ; le concassage patient d'une quantité de carottes de sondage les a dotés de nombreux fossiles sur lesquels ils ont pu asseoir de façon solide une série de plans et de coupes à travers les morts-terrains. On restait stupéfait, en voyant à l'Exposition de Liége les nombreuses vitrines où s'étalaient les échantillons des terrains traversés et les fossiles déterminés ; puis en étudiant les magnifiques coupes nord-ouest-sud-est et sud-ouest-nord-est couvrant un panneau de plus de 40 mètres carrés ; ces coupes, qui procèdent du connu à l'inconnu, en passant du bassin houiller du Limbourg hollandais pour cheminer vers notre Campine, expliquent par une hypothèse d'un réseau de failles parallèles toutes les apparentes anomalies qu'ont présentées les résultats comparés de sondages parfois très voisins. L'établissement de ces coupes, dû à M. Forir, fait le plus grand honneur à cet ingénieur. MM. P. Fourmarier et A. Regnier avaient également exposé des fossiles, extraits par eux des carottes de sondages, mais cette fois dans les échantillons du houiller, fossiles qu'ils ont soigneusement étudiés et qui leur ont permis d'établir des divisions très nettes dans la formation houillère du bassin. Le Musée

Sondage de houille à Genck.

des bassins houillers belges a recueilli la majeure partie des échantillons des sondages effectués par la Société des recherches et d'exploitations houillères et en a exposé les principaux échantillons, en particulier la magnifique série de l'étage des grès bigarrés du trias, les roches énigmatiques qui leur sont inférieures, enfin quelques belles empreintes végétales dans les schistes houillers d'une haute importance stratigraphique. Les études relatives à la houille en Campine occupaient vraiment la place

Exploitation Hardenpont à Saint-Symphorien

d'honneur dans la section de géologie à l'Exposition de Liége. Nous citerons encore les essais de raccordement des couches et la carte qu'exposait M. Lucien Denoël, ingénieur au Corps des Mines, travaux déduits des analyses de charbons qu'il avait faites en compagnie de M. Albert Meurice, directeur de l'Institut de chimie. MM. P. et M. Habets avaient présenté d'autres travaux sur le même sujet. Disons enfin que tous les travaux cartographiques et toute la bibliographie, relative à cette importante question, se trouvaient exposés par les soins des organisateurs de la section. L'ensemble donnait l'impression d'études fortes et sérieuses et l'on avait peine à se faire à l'idée qu'en somme tous ces résultats

PLANS ANCIEN ET NOUVEAU DE LA GROTTE DE HAN

LEVER DRESSÉ PAR QUÉTELET
LE 10 OCTOBRE 1822

Grotte de Sortie
petite grotte
2e petite grotte
Les Fontaines
Débarquement
Grotte du Dôme
passage du diable
Les 2 pyramides
Le Saule
Salle des Draperies
Le Mt Blanc
Le Bouleau
Coin du Chinois
La Carriere
Place de la Sentinelle
Place d'Armes
La voûte en Fer de lance
L'Abime
La Cascade
Grotte du Trophée
Coin des Mamelons
Grotte de Priappe
Galerie de l'hirondelle
Grotte d'Antiparos
La grande Rue
Grotte d'Entrée

ÉTAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES
SUR LE RÉSEAU DES GALERIES

Echelle
0 20 40 60 80 100 mètres

Nord magnetique
Nord vrai
Grotte de Sortie
petite grotte
G de Fontaine
Chaîne de Débarquement
S des Potirons
G des Petites Fontaines
Embarquement
Grotte du Dôme
Boudoir de Proserpine
passage du Diable
Salle des Draperies
Grand Dôme
Le Saule
Le Bouleau
Coin du Chinois
La Carriere
Salle de la Sentinelle
Place d'Armes
Voûte en fer de lance
Nouveau bassin
Bassin
Capitole
L'Abime
La Cascade
Grotte du Trophée
G centrale
S des mamelons
Coin des mamelons
G des Mamelons
L'Alhambra
G des Aventuriers
Double Pont d'eau (Nouveau)
Puits
G de l'Esperance
Entrée de la Grotte
G des Prudents
G du Pacte
G du Déluge
Les Gouffres
G des Priapes
S des Priapes
Salle d'Antiparos
Galerie au Cirgyle
Le Cirgyle
Voûte
S de l'Orient

étaient la déduction raisonnée de quelques coups de sonde profonds. N'y a-t-il pas là de quoi encourager les Gouvernements à faire les frais de sondages de découverte, en de multiples points, avec la certitude que leur pays en sera largement rémunéré par la suite?

Dans un autre domaine, les recherches de géologie ont amené la mise en exploitation d'une richesse jadis insoupçonnée. Cornet et Briart découvrirent, en 1872, que dans la craie de Ciply, considérée jusqu'alors comme glauconifère, il se trouvait environ 25 % de phosphate de chaux. Dès 1874, on exploitait cette craie grise et, quelques années plus tard, on découvrait le phosphate riche, formé dans certaines circonstances par la décalcification de la superficie de la craie phosphatée. De là est née, dans le Hainaut, cette importante industrie, qui, en retour, bouleverse le sol à la grande joie des géologues. Or, par d'ingénieuses considérations théoriques, M. Max. Lohest a fait remarquer que les circonstances favorables à l'enrichissement de la craie en phosphates avaient dû aussi se produire en certains points de la Hesbaye, et a donc été l'inventeur de cette exploitation aux environs de Liége. Par une curieuse coïncidence, la plupart des considérations relatives à l'altération superficielle de la craie donnant naissance au phosphate riche correspondaient aux vues exposées par M. E. Van den Broeck dans son mémoire sur les phénomènes d'altération.

Chantoir. — Abîme de Xhoris.

Par la recherche des nappes aquifères et l'étude de la circulation des eaux souterraines, les travaux des géologues ont rendu un service éminent à l'hygiène publique. Il n'existe point de région, croyons-nous, où les ressources en eau potable soient aussi bien connues, et où l'on ait été aussi bien mis en garde contre la contamination possible des nappes souterraines.

Ces travaux sont réellement l'œuvre collective des géologues et des sondeurs. La multiplication des coups de sonde a permis au baron van Ertborn de connaître les chances de succès dans presque tout le

bas pays, et il a fait généreusement profiter tout le monde de son expérience.

Une importante discussion scientifique a élucidé complètement en Belgique la délicate question de la circulation de l'eau dans les calcaires. Comme chacun le sait, en de multiples points du territoire, on voit des ruisselets, des ruisseaux, parfois même des rivières s'engouffrer subitement dans le sol ; la rivière se perd dans les profondeurs et parcourt un dédale de couloirs, dont la complication peut être extrême.

L'étude de toutes ces cavités souterraines, la spéléologie, a pour adeptes fervents dans notre pays MM. E. Van den Broeck et E. Rahir, qui les explorent non sans danger et ont révélé au public l'abondance

Résurgence du ruisseau d'Ave.

des grottes en dehors de celles déjà célèbres en Belgique. Afin de permettre de juger des progrès faits dans la connaissance de notre sous-sol à ce point de vue, il nous a semblé intéressant de présenter en comparaison le plan de la grotte de Han dressé par Quételet en 1822 et l'état actuel des connaissances sur la même grotte, dans laquelle serpente la Lesse.

D'autres fois, l'engrouffement n'est pas aussi brusque : les eaux d'un ruisseau disparaissent insensiblement, il ne reste qu'un lit pierreux dont les eaux sont absentes et qui n'est plus guère sillonné par elles qu'à la fonte des neiges ou en temps d'orage.

Dans les mêmes régions calcaires paraissent au jour de nombreuses sources, soit à flanc de coteau dans les vallées, soit au milieu de prairies; parfois même encore toute une rivière sort de larges fissures dans la roche. Quelle est la valeur de ces sources d'apparence si limpide et si cristalline? Il importait au plus haut point de s'en assurer, et bien rares

étaient les circonstances où l'on pouvait exactement établir le régime souterrain des eaux et leur degré de filtrage. L'expérience de la coloration des eaux à leur entrée dans le sol au moyen de la fluorescéine a convaincu tout le monde que le trajet souterrain était presque toujours trop rapide pour amener la moindre épuration; ce procédé d'études a révélé des communications aquifères imprévues et mis en garde contre bien des sources de contamination.

Chavée du Vieux-Pouhon.

Si l'on ajoute à ces applications brillantes la somme de renseignements qui ont été donnés aux constructeurs pour la fondation de leurs ouvrages ou l'emploi de certains matériaux, aux carriers pour l'extension de leurs chantiers, et tant d'autres faits d'utilité pratique, on comprend que le Gouvernement ait été amené à établir un service officiel de consultations géologiques.

Service géologique. — L'organisation de ce service a été réglementée par arrêté royal du 16 décembre 1896, mais il existait en fait depuis les décisions prises, en 1890, au sujet du lever de la carte. Son directeur, M. Michel Mourlon, placé à sa tête depuis l'origine, vise à en faire un office géologique de renseignements répondant aux nécessités modernes. C'est là que sont conservées les minutes des levers au 1/20 000e de la carte géologique avec les carnets de notes de leurs auteurs et les échantillons qu'ils ont recueillis; de plus, tous les résultats de sondages, puits, travaux postérieurs aux levers des planchettes, qu'il est possible de se procurer, s'y trouvent précieusement ajoutés, de façon à faciliter la revision ultérieure et à fournir au public, qui vient en consultation, les renseignements les plus probants. Evidemment, le service n'est pas outillé pour recueillir la masse énorme de renseignements qui pourrait résulter des nombreux travaux de toutes espèces qui s'exécutent continuellement dans le pays; ce qui lui manque surtout, ce sont les avis de la part des entrepreneurs, et il y a là à faire une éducation du public, qui ne se propagera

que lentement; les amis de la science géologique, répandus un peu sur tous les points, pourraient aisément collaborer à ce rôle d'avertisseurs.

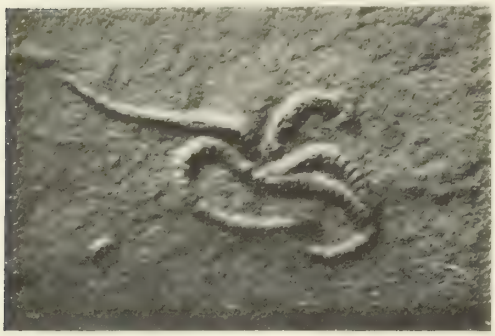
Le service géologique a établi de grandes coupes à travers la carte, qu'il met aussi à la disposition des visiteurs. Sa riche bibliothèque, dont le fond est constitué par la collection personnelle de M. Mourlon, abandonnée généreusement, entièrement cataloguée d'une façon idéologique, permet de s'enquérir rapidement de tout ce que l'on peut trouver de renseignements sur place concernant n'importe quel point spécial. Le service géologique a encore entrepris un labeur immense : tout en cataloguant sa bibliothèque, sous le nom de *Bibliographia geologica,* il publie un répertoire général de tout ce qui lui parvient concernant la science géologique, œuvre dont la difficulté ne peut aller qu'en augmentant; au fur et à mesure que se multiplient les foyers scientifiques, les renseignements régionaux (point le plus important pour les applications pratiques) s'accroissent de façon inquiétante ; cette section du service géologique est placée sous la direction de M. G. Simoens, docteur en sciences naturelles. En tous cas, si même l'initiative louable du service géologique devait aboutir à être débordée, son catalogue n'en resterait pas moins la première source bibliographique pour tout ce qui concerne la géologie régionale de l'Europe occidentale.

Cet office géologique constitue certes l'innovation la plus utile pour assurer le bienfait, la richesse, dirai-je, qui doit résulter des progrès de la science géologique pure. Nous faisons des vœux pour qu'il lui soit donné la plus large extension possible.

Collections et sociétés. — Les progrès réalisés en géologie depuis un siècle en Belgique, progrès dont on a pu se rendre compte par le court aperçu qui précède, sont principalement l'œuvre des géologues que nous avons eu l'occasion de citer; il serait injuste cependant de leur en attribuer le seul mérite. Plus d'une idée nouvelle a germé dans le cerveau d'un adepte moins brillant de notre science, plus d'un fait lumineux est le fruit des patientes recherches d'un collectionneur sans prétentions. En particulier, l'existence de foyers scientifiques de plus en plus nombreux et spécialisés a favorisé les discussions et les appréciations correctes; c'est un vif encouragement pour un savant que de pouvoir soumettre son travail au jugement de ses pairs. Il faudrait refaire l'histoire des progrès de la géologie en Belgique pour mettre en lumière les principaux sujets abordés dans nos sociétés savantes; on nous excusera de commémorer leur œuvre d'une façon plus brève. Outre le témoignage de gratitude qu'il importe de leur rendre, nous voulons signaler seulement les idées où le groupement des intellectuels a produit un résultat fécond.

Dans les débuts de notre ère de liberté, il n'existait pas de centre où la géologie fût placée au premier rang ; mais elle avait sa place mal définie parmi les sciences naturelles. L'Académie des Sciences recueillait dans son sein ses représentants les plus autorisés, recevait leurs communications dans ses Bulletins ou encourageait les auteurs par la publication

de leurs mémoires couronnés. Nos Universités comprenaient chacune des chaires de minéralogie, de géologie et de paléontologie, autour desquelles pouvaient se grouper les géologues; il est équitable de mettre sur le même pied, à ce point de vue, l'Ecole des Mines de la province du Hainaut. Dans chacun de ces centres se formaient petit à petit des collections ; on en trouvait encore à l'établissement géographique Vander Maelen. Certes, dès le début, ce fut autour de la chaire de Liége que le groupement des géologues fut le plus vivant. N'était-elle pas favorisée par sa situation et par la gloire de Dumont, aussi attachant professeur que maître incontesté de la science? Les collections minéralogiques, géologiques et paléontologiques de l'Université de Liége constituent de vrais musées. L'heureuse idée de détacher les spécimens de paléontologie, réalisée en 1884, époque où ils furent confiés à M. J. Fraipont, a amené leur accroissement rapide. En vingt ans, les richesses en ont été décuplées ; citons notamment la collection générale des fossiles de tous les embranchements du règne animal, l'ensemble des fossiles caractéristiques et les résultats des fouilles de plus de quatre-vingts cavernes explorées par M. J. Fraipont.



Tæniaster? Fournieri. Fraipont.

D'autre part, sous la direction du vicomte du Bus de Ghisignies, le Musée d'Histoire naturelle prit de l'importance au point de vue paléontologique ; il s'assura l'admirable collection d'ossements de cétacés et de vertébrés marins divers mis à jour lors des travaux des fortifications à Anvers. Aux travaux de dérivation de la Nèthe à Lierre, beaucoup plus récemment a été découvert le bel exemplaire de mammouth, que possède le Musée. On doit au savant directeur actuel, M. Dupont, la publication des Annales, des Mémoires et du Bulletin du Musée, véritables monuments paléontologiques descriptifs, et le développement splendide de nos collections paléontologiques nationales. L'exposition de la galerie des vertébrés trouvés en Belgique, ouverte récemment au public, donnera, espérons-le, une nouvelle impulsion au zèle des chercheurs et des donateurs.

Tæniaster? Fournieri. Fraipont.

Dans ces dernières années, la générosité éclairée de M. le chanoine de Dorlodot a assuré largement la vie d'une collection des plus utiles. Par l'extension donnée au Musée géologique des bassins houillers belges, créé

par le R. P. Schmitz, S. J., il se rassemble à Louvain un agrégat de matériaux pour l'étude de la flore houillère, qui promet les plus beaux résultats industriels et scientifiques. Le but que poursuit le R. P. Schmitz est double : il veut d'abord, par la comparaison des florules des diverses couches, fixer un grand nombre de problèmes stratigraphiques, dont la solution est de la plus haute importance pour l'exploitation des mines; il cherche ensuite à éclairer la solution du problème si délicat de la genèse de la houille. Peut-être touche-t-il au terme de ses efforts et trouvera-t-il, dans son Musée, les faits décisifs pour appuyer la théorie de la formation sur place, que M. Potonié a démontrée vraie pour des combustibles plus récents.

De nombreuses collections publiques ou privées, moins importantes, existent en outre dans le pays. L'École d'application d'artillerie et du génie doit au major Cuvelier la réunion de spécimens remarquables des terrains tertiaire et secondaire principalement. A l'abbaye de Maredsous, dom Grégoire Fournier a recueilli les splendides fossiles du marbre noir de Denée, qu'a étudiés M. le professeur Fraipont. MM. A. Bayet et Daimeries, à Bruxelles, ont des collections minéralogiques qui peuvent rivaliser avec celles de musées. M. le professeur Daimeries possède encore de nombreux poissons tertiaires ; M. Delheid a une merveilleuse collection de vertébrés et invertébrés de l'argile de Boom; M. P. Vincent est possesseur de remarquables ensembles de fossiles éocènes ; MM. P. Cogels et Ed. Bernays ont réuni de superbes séries paléontologiques miocènes et pliocènes.

Le musée houiller à l'Exposition.

On peut s'étonner de ce que le brillant enseignement d'André Dumont n'ait pas amené l'éclosion immédiate de sociétés de géologie en Belgique. Une tentative fut faite en 1857, à Anvers, par le paléontologue Nyst, pour grouper les amis de la science sous le nom de Société de paléontologie. Les comptes rendus de cette Société montrent qu'on lui envoyait gracieusement des échantillons de toute espèce, un peu au hasard, jusqu'à un serpent boa décédé au Jardin zoologique; mais là se bornait le zèle. Sauf les fondateurs, personne n'assistait aux séances ; les procès-verbaux sont navrants ; le plus souvent, y compris le bureau, il n'y a que

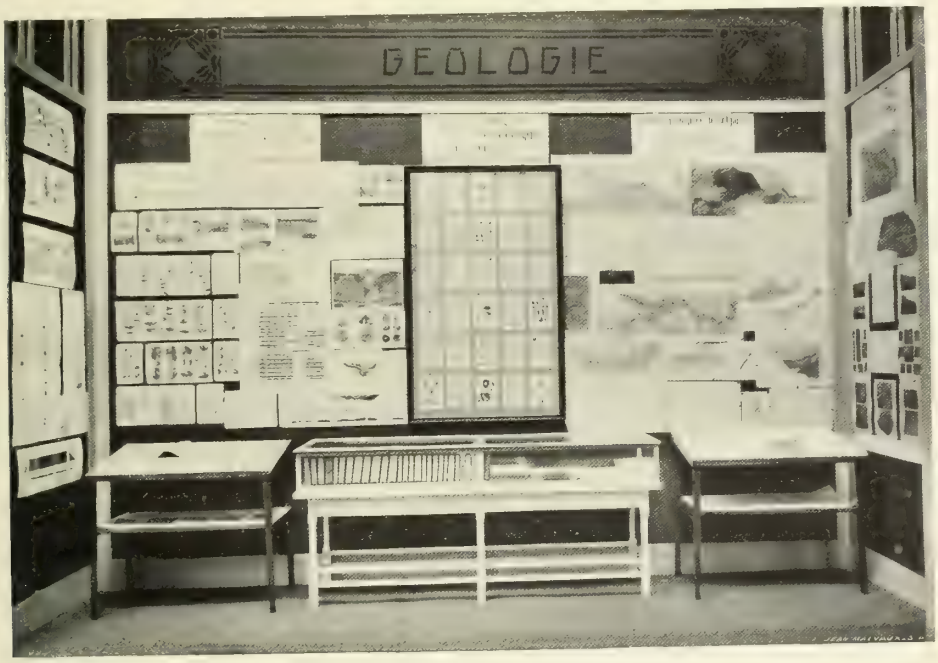
trois membres présents ; petit à petit, les séances doivent être remises, faute d'un troisième ; après sept ans de courageux efforts, la Société succombe. Cet insuccès n'empêcha pas quelques savants de fonder à Bruxelles, en 1863, la Société royale malacologique, dont les débuts furent aussi des plus modestes. Peu à peu l'étude, des coquillages vivants amena beaucoup de ses membres à l'examen des espèces fossiles; de là à l'étude des terrains qui les renferment, le pas fut vite franchi. Faute de société géologique particulière, il arriva que la géologie régna, certaines années, en maîtresse au sein de cette réunion savante.

Depuis peu, comme il convient par le progrès de la spécialisation, cette société, débarrassée des géologues, mais toujours florissante, a étendu son champ d'action à la zoologie.

La *Société géologique de Belgique* fut fondée à Liége, en 1874, sur l'initiative du professeur G. Dewalque, qui y exerça avec zèle plus de vingt-cinq ans les fonctions absorbantes de secrétaire général ; esprit critique de premier ordre, G. Dewalque était tout désigné, par son aptitude à la controverse, pour ces importantes fonctions ; jamais il n'a été aussi vrai de dire que le niveau scientifique d'une assemblée savante dépend de celui de son secrétaire. Le successeur de G. Dewalque est M. H. Forir, qui s'y consacre avec un dévouement absolu. Cette remarquable société d'études s'est donné pour tâche de maintenir intacte l'œuvre géniale d'André Dumont ; aussi a-t-elle toujours, dans ses discussions, porté le plus grand souci à écarter les hypothèses risquées, et n'a-t-elle admis qu'après sévère contrôle les modifications proposées. Néanmoins, c'est à la Société géologique que l'on doit la majeure partie des changements dans l'échelle stratigraphique du primaire ; c'est elle qui a diffusé les menus faits constatés par ses membres, faits qui ont contribué à asseoir l'œuvre des géologues brillants, qui ont proposé les classifications nouvelles. Le propre d'une société est précisément de recueillir ces observations ou ces travaux, qui, publiés isolément, n'auraient pas un retentissement suffisant et seraient perdus pour la science. Combien nombreux sont les travaux de minéralogie et de cristallographie, d'une importance capitale, qui ont paru dans ses Annales ; que de faits mis en lumière, tels que, par exemple, la similitude complète du bord nord et du bord sud du bassin de Dinant, constatation faite par petites parties et véritablement œuvre collective. Qu'on ne trahisse pas notre pensée en nous faisant dire que seule l'accumulation de petits travaux est le fruit de l'activité de la Société liégeoise ; loin de là, la majeure partie des contributions à la géologie du primaire belge dans ces trente dernières années ont paru dans ses Annales. Jalouse de son renom scientifique, la Société géologique de Belgique a conservé l'usage académique de rapporter les travaux qui lui sont soumis avant d'en décider l'impression.

La Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, fondée à Bruxelles, en 1887, à l'initiative de MM. Houzeau de Lehaie, Rutot et Van den Broeck, est une tribune plus libre, dont les fondateurs

ont voulu grouper autour d'eux non seulement des géologues, mais aussi tous ceux qui ont besoin de la géologie. Par de nombreuses excursions, dirigées par les plus compétents de ses adeptes, elle a encore développé le goût des sciences naturelles chez plus d'un profane. Dès son origine, cette Société a visé particulièrement l'étude des applications pratiques et, ne laissant pas au zèle de ses membres le soin de développer ces questions, elle a institué des commissions et tracé des programmes de travaux. Le volumineux Bulletin que cette société publie, grâce au dévouement de son secrétaire général, M. E. Van den Broeck, qui en est d'ailleurs le principal collaborateur, fait donc une large place aux discussions d'un caractère



Les sociétés géologiques à l'Exposition.

technique, dont nous tenons à citer quelques-unes, à cause du jour nouveau qu'elles ont jeté sur ces questions.

Mentionnons, en premier lieu, des études concernant le sous-sol considéré au point de vue des fondations de bâtiment, tels des travaux de premier ordre concernant les sables boulants.

L'hydrologie a fréquemment exigé des séances spéciales de la Société et l'on peut dire que c'est dans son sein qu'a été résolue la grave question de la circulation de l'eau dans les calcaires.

La nécessité d'une carte agronomique a également été étudiée avec soin et, dans ce sens, un premier pas a été fait par la publication de la belle carte pluviométrique due à M. Lancaster.

Les travaux d'application n'ont pas réduit la part de la géologie proprement dite et de la paléontologie ; ils ont seulement étendu le champ

d'activité de la Société. Dans ce domaine, il y a lieu de signaler que, installée sur les terrains tertiaires, la Société belge de Géologie complète naturellement les travaux de sa consœur.

Comprenant plus largement encore le champ ouvert aux investigations de la Société belge de Géologie, son secrétaire général n'a pas hésité à la pousser dans la voie coûteuse de l'expérience. Avec le généreux concours de donateurs et de directions de charbonnages, il a été établi deux stations géosismiques analogues à celle dont M. E. Solvay a doté l'Observatoire d'Uccle, l'une placée en profondeur au Charbonnage de l'Agrappe, l'autre assise sur le roc de Quenast. Le but de ces stations est de vérifier s'il n'y aurait pas une corrélation entre les tremblements de terre et les dégagements instantanés de grisou. A ce but humanitaire se joint l'avantage d'augmenter la part de la Belgique dans l'étude mondiale des phénomènes sismiques, étude si neuve encore, toute pleine de promesses, si l'on en juge par les résultats acquis en peu d'années.

Les stations de la Société ont été installées par les soins de M. Eugène Lagrange, spécialiste belge de la sismologie, qui a accepté la besogne ingrate d'en assurer le délicat fonctionnement; l'appareil est assez peu connu pour que nous en disions quelques mots.

Le pendule de von Rebeur est destiné à accuser les moindres mouvements du sol par ses oscillations et, pour donner à celles-ci une amplitude considérable, tout en ayant un instrument maniable, l'inventeur a imaginé de lui donner un axe presque horizontal. De cette façon, la position d'équilibre du pendule à l'intersection de son plan de rotation et du plan horizontal varie beaucoup quand ce dernier change.

Le mouvement des pendules (il y en a trois orientés à 120° l'un de l'autre dans chaque station) est enregistré grâce à des petits miroirs qui reflètent un trait lumineux impressionnant un papier photographique.

Quel que soit le résultat qu'on pourra acquérir par ces études, qui relèvent plutôt de la physique du globe, ce sera un honneur pour la Société belge de Géologie d'en avoir pris l'initiative.

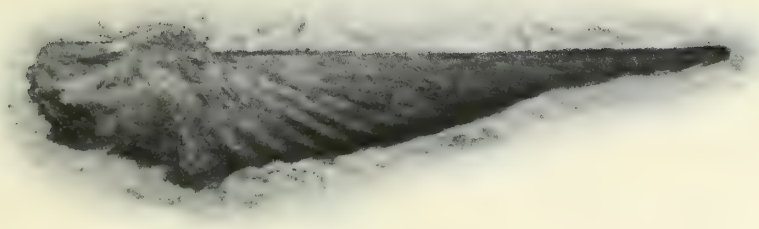
En 1894, quelques adeptes de la géologie, qui se sentaient isolés dans leur coin du bas Luxembourg, se réunissaient, sur l'initiative de M. Lechien, ingénieur principal des chemins de fer, de Victor Dormal, géologue, et de M. Jérôme, professeur à l'Athénée royal d'Arlon, et fondaient la Société géologique du Luxembourg. Leurs études ont porté sur un groupe de terrains que l'éloignement rend peu familiers d'habitude aux géologues belges; ils ont réussi à réunir un groupe compact d'amis des études et à propager dans leur milieu le goût des sciences naturelles; leur action a fréquemment entraîné vers leur intéressante région les géologues du centre du pays.

L'avenir se montre souriant pour la géologie belge; la création récente (1901) d'un diplôme scientifique d'ingénieur géologue, que l'on peut conquérir à Liége et à Mons, lui assure un nombre de plus en plus grand de travailleurs compétents, animés du feu sacré de la jeunesse, qui ne pourront manquer de la faire progresser et d'en élargir le champ.

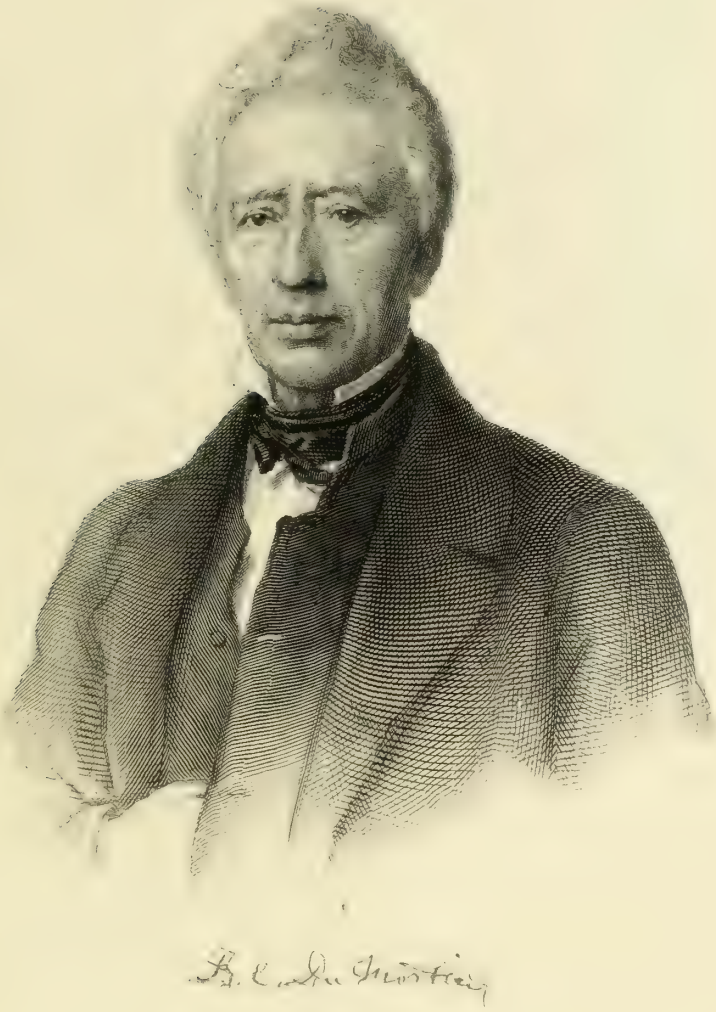
C'est aussi une grande satisfaction que de constater combien ses notions élémentaires se répandent. Des excursions nombreuses, sous la direction des spécialistes, y contribuent pour beaucoup; la bonne parole que sème M. Dollo, le président de l'Extension universitaire, est aussi d'année en année recueillie par de plus nombreux auditeurs. Si le charme du conférencier en est la principale cause, l'intérêt palpitant du sujet y participe quelque peu.

Nous pouvons donc espérer que, cultivée par une pléiade de savants, soutenue par l'opinion publique attentive, la géologie continuera à rendre illustre le renom scientifique belge, tout en dotant notre patrie de richesses nouvelles.

Baron L. GREINDL,
Capitaine commandant d'Etat-Major,
Professeur à l'Ecole de Guerre.



Epiparadoxus (Tournay-Neufchâteau).



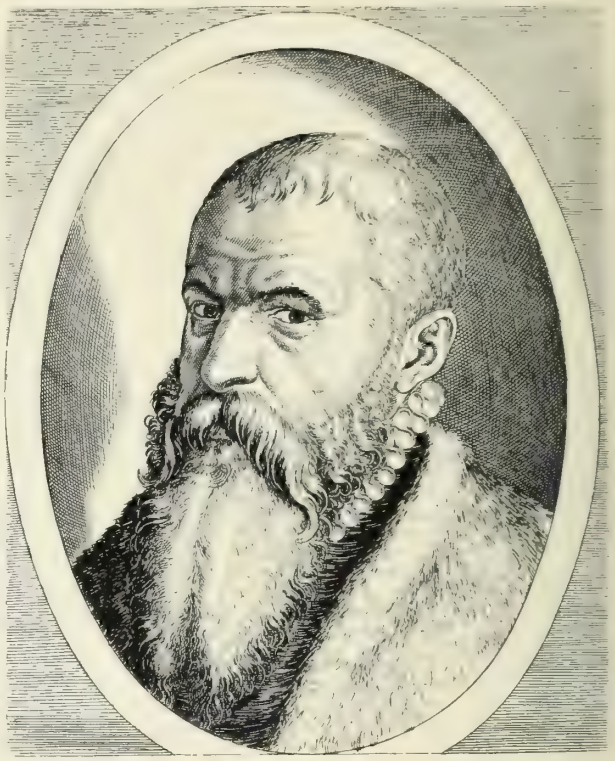
LES SCIENCES BOTANIQUES

Dans un mémorable discours prononcé en 1862, lors de la fondation de la Société royale de botanique de Belgique, B.-C. Du Mortier a remémoré les services rendus à la botanique par les Belges. Après avoir rappelé que, durant tout le moyen âge, la science des plantes consistait à commenter les écrivains grecs et romains, Du Mortier a revendiqué pour notre compatriote Rembert Dodonée l'honneur d'avoir secoué le joug de l'antiquité. Le premier, Dodonée osa affirmer que l'étude de la nature, c'est-à-dire l'observation directe, doit être préférée à la compilation des écrits de Dioscoride ou de Théophraste. Dans son *Cruijdeboeck* de 1554, il publia des descriptions originales faites d'après les plantes elles-mêmes ; peu après, il essaya une première classification des espèces connues, car jusque-là on s'était contenté de les énumérer suivant l'ordre alphabétique.

Depuis cette époque déjà lointaine, les Belges n'ont cessé de cultiver la botanique avec prédilection. Ils se sont adonnés successivement

à l'étude de toutes les branches de cette science et ils ont contribué, dans une large mesure, à en assurer le progrès. La recherche des espèces phanérogames indigènes les retint longtemps ; puis ce furent la flore des cryptogames, les flores exotiques et la paléontologie végétale. Plus tard encore, l'organisation des bryophytes, des champignons et des algues ; l'anatomie et la physiologie prirent enfin une rapide extension.

Pour résumer l'histoire de la botanique en Belgique durant les soixante-quinze dernières années, je me suis borné à tracer comme un tableau des principales publications faites depuis 1830. J'ai cherché à mettre en évidence les progrès réalisés en montrant l'activité déployée dans les divers domaines de notre Science. Mon désir a été d'énoncer simplement des faits et de dire impartialement tout ce qui a été exécuté d'important. Si je n'ai pas distribué la louange, c'est que je me suis interdit de juger mes contemporains : ce sera la tâche de l'un de nos successeurs (1).



ROMBERTVS DODONAEVS
MECHLINIENSIS.

Moribus & fide te testor Romberte valere,
Vsus nempe tuis sæpius hospitijs.
Quid Medicus valeas Mechinia dicet & horti
Quos struis, in plantis quantus es, atque libris.

FLORE INDIGÈNE. — A. *Phanérogames.* — Par l'attrait qu'elles présentent, les herborisations phanérogamiques ont depuis longtemps stimulé le zèle des amateurs d'histoire naturelle. Parmi eux, un grand nombre ont pu faire œuvre utile en publiant des travaux partiels : catalogues de récoltes, florules, etc. D'autres ont su, par un labeur persévérant, acquérir des connaissances approfondies qui

(1) Je remercie M. H. Lonay, conservateur à l'Institut botanique de Liége, qui a bien voulu m'aider dans les recherches bibliographiques. Si nous avons, à notre insu, fait quelque omission regrettable, on voudra bien nous le pardonner, en raison de cette circonstance que le présent travail a dû être exécuté en un temps relativement court. Il ne pouvait d'ailleurs être question de donner ici le relevé complet de tous les travaux des botanistes belges depuis 1830 : cette liste comprendrait à elle seule plusieurs volumes.

leur permirent de publier sur l'ensemble de la flore des phanérogames de notre pays des travaux justement estimés.

Cruijdeboeck de Dodonée. — Frontispice de l'édition de 1554.

Les travaux partiels les plus importants sont ceux de :

De Cloet, J.-J., Catalogue de plantes récoltées aux environs de Dinant (1830).

Tinant, Flore luxembourgeoise (1836).

Hécart, Florule du Hainaut (1836).

Van Haesendonck, C., Prodrome de la flore de la Campine anversoise (1841).

Michot, Flore du Hainaut (1845).

Van de Vyvere, Flore de la Flandre occidentale (1850).

De Moor, V., Monographie des graminées (1853 et 1854).

Bellynckx, A., Flore de Namur (1855).

Beaujays, G., Flore verviétoise (1857 et 1874).

Van Heurck, H., et Wesmael, A., Prodrome de la flore du Brabant (1862).

Strail, Ch., Monographie des menthes (C. 1864 et 1887) (1).

Piré, L., et Muller, F., Flore analytique du centre de la Belgique (1866).

Michel, M., Flore de Fraipont, Nessonvaux et leurs environs (1877).

Durand, Th., Catalogue de la flore liégeoise (W² 1878); Monographie des Rubus (C. 1887 et 1890).

Cluysenaer, P.-G., Florule de Huy (H. 1890).

Mac Leod, J., Flore des marais près de Thourout (L. 1892).

Bamps, C., Synopsis de la flore du Limbourg (1896).

Le R. P. Paque, E., Flore analytique et descriptive des provinces de Namur et de Luxembourg (1902).

Les quarante et un volumes dont se compose aujourd'hui le Bulletin de la Société royale de botanique de Belgique contiennent une foule de notices et de mémoires sur des espèces nouvelles ou rares de la flore belge, sur la diagnose des espèces litigieuses, etc. Bornons-nous à rappeler les noms de :

Aigret, C.; Antoine, J.; Baguet, Ch.; Bamps, C.; Cogniaux, A.; Colonval, C.; Crépin, F.; Dandois, H.; Debienne; de Dieudonné, O.; Delhaise, H.; Determe, C.; Devos, A.; Dewalque, G.; Donckier, A.; Du Mortier, B.-C.; Durand, Th.; Errera, L.; Even, Ch.; Gilbert, Ch.; Ghysebrechts, L.; Goedtsbloets, M.; Hardy, A.; Hecking, O.; Hobkirk, C.; Kickx, J.-J.; Lecoyer, C.; Ley, W.; Lochenies, G.; Malaise, C.; Martinis, A.; Micheels, H.; Muller, F.; Paque, E.; Pierrot, Ph.; Pittier, H.; Simon, F.-J.; Strail, Ch.; Thielens, A.; Thys, J.; Troch, P.; Van Bastelaer, D.-A.; Vandenborn, H.; Van den Broeck, H.; Van der Meersch, E.; Van Haesendonck, G.-C.; Van Segvelt, E.; Verbiest; Verheggen, H.; Vero, J.; Wesmael, A.; Wirtgen, P.

Nous devons également signaler quelques excellents travaux d'ensemble :

Le docteur A.-L. Lejeune, de Verviers, peut être considéré comme le père de la flore belge (2). En collaboration avec Courtois, R.-J., il publia en 1827 et 1831 les deux premiers volumes de son *Compendium*

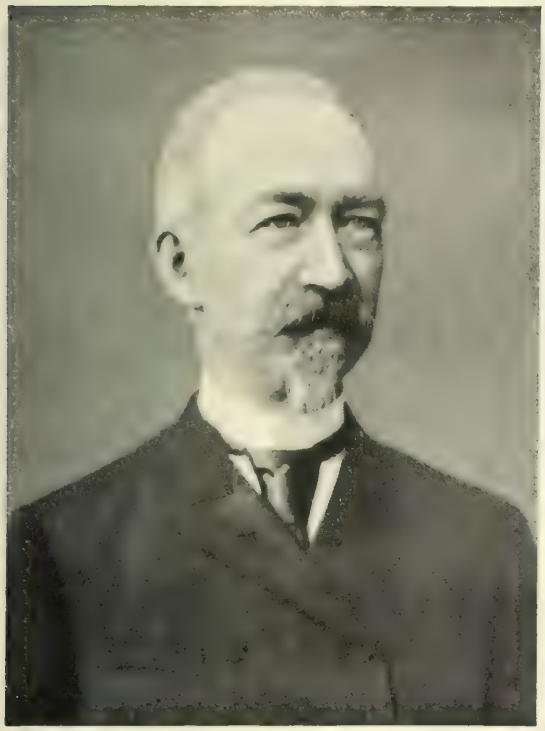
---

(1) Lorsque l'ouvrage a fait l'objet d'une publication séparée, la date seule est ici mentionnée. Lorsqu'il a paru dans un recueil périodique, la date est précédée d'une lettre qui correspond aux indications de l'*Index bibliographique* insérée à la page 137.

(2) F. Crépin, *Guide du botaniste en Belgique*, p. 227.

florae belgicae. Après la mort prématurée de son ami, Lejeune fit paraître le troisième volume en 1836.

Dès 1827, Du Mortier, B.-C., publiait une *Florula belgica, operis majoris prodromus*. Durant sa longue carrière, il recueillit des matériaux pour la rédaction définitive d'une flore complète; elle fut écrite en latin, mais ne fut pas imprimée.



François Crépin (1830-190.).

Hannon, en 1849, et Mathieu, C., en 1853, publièrent des flores qui, malgré leur très réel mérite, doivent être considérées comme des tentatives un peu prématurées.

C'est à Crépin, F., qu'il appartenait d'édifier l'œuvre définitive. Bien préparé par de longues et fructueuses herborisations dans toutes les parties de notre pays, Crépin put faire paraître la première édition de son *Manuel de la flore de Belgique* en 1860, deux années avant la fondation de la Société royale de botanique.

Cogniaux, A., rédigea une petite flore à l'usage des écoles (1884).

Devos, A., en 1885, et Delogne, C.-H., en 1888, introduisirent dans leurs flores les diagnoses des plantes cultivées en Belgique.

De 1897 à 1903, De Wildeman, E., et Durand, Th., ont mené à bonne fin la publication d'un Prodrome complet de la flore belge (thallophytes et phanérogames).

B. *Cryptogames*. — La recherche et la détermination des cryptogames offrent des difficultés spéciales, qui ne peuvent être surmontées que par ceux qui s'adonnent tout particulièrement à cette étude.

Mlle Libert, M.-A., de Malmédy, sur les conseils de De Candolle s'appliqua à la cryptogamie et acquit dans cette branche de la science une réputation bien méritée. De 1830 à 1837, elle édita ses *Plantae exsiccatae Arduennae*.

Kickx, J., publia la flore cryptogamique des environs de Louvain (1835).

Westendorp, G., et Van Haesendonck publièrent le Catalogue des cryptogames observées dans le Brabant et la province d'Anvers (1838).

Bellynck, A., publia celui des environs de Namur (1852).

Lebeuton, celui des environs de Louvain (1852).

Westendorp, G., un relevé des cryptogames classées d'après leurs stations naturelles (1854).

de Limminghe, A., la florule mycologique de Gentinnes dans le Brabant (1857).

Kickx, J., rédigea la célèbre flore cryptogamique des Flandres, publiée après sa mort, en 1867.

Mmes Bommer, E., et Rousseau, M., firent le catalogue des champignons observés aux environs de Bruxelles (C. 1879).

Lambotte, E., Flore mycologique de la Belgique (I. 1880).

Van Heurch, H., Synopsis des diatomées de Belgique (1880-1885).

Delogne, H., Flore cryptogamique de la Belgique : première partie, les muscinées (D. 1883).

Mansion, A., Les algues de Huy (H. 1893); Les muscinées de Huy et des environs (en collaboration avec Clerbois, P.) (H. 1894); Les lichens de Huy (H. 1895); Les muscinées d'Ath et des environs (H. 1898).

Aigret, C., et François, Flore des cryptogames (1895).

De Wildeman, E., Flore des algues de Belgique (1896).

Vanderyst, H., Les ustilaginées de Belgique (1900).

La Société royale de botanique a donné un grand essor à l'étude des cryptogames en facilitant entre ses membres l'échange de renseignements et en leur prodiguant de précieux encouragements.

Les mousses surtout ont fait l'objet de très nombreuses florules dues à Clerbois, P.; Cogniaux, A.; Cornet, A.; Delogne, C.-H.; Gravet, F.; Mansion, A.; Marchal, El.; Paque, E.; Piré, L.; Sladden, Ch.; Verheggen, H.

Les champignons ont été catalogués par Mme Bommer, E.; Coemans, E.; de Limminghe, A.; Delogne, C.-H.; De Wevre, A.; De Wildeman, E.; Laurent, E.; Marchal, El.; Marchal, Em.; Martens, Ed.; Mouton, V.; Nypels, P.; Paque, E.; Mme Rousseau, M.; Staes, G.; Van Bambeke, Ch.; Vanderhaeghen, H.; Westendorp, G.

Les lichens, d'une étude ardue, ont été abordés plus récemment par Aigret, C.; Dens, G.; Lochenies, G.; Pietquin, F.; Staes, G.; Tonglet, A.

Quant aux algues, elles ont fait l'objet des recherches de Chalon, J.; Delogne, C.-H.; De Wildeman, E., et Mansion, A.

La structure des diatomées et leur dispersion attirèrent plus particulièrement l'attention de quelques membres de la Société belge de Microscopie : Bauwens, A.; Deby, J.; Delogne, C.-H.; Miller, H.; Prinz, W.; Van Ermengem et Van Heurck, H.

FLORES EXOTIQUES. — Les végétaux rapportés des pays étrangers, notamment les spécimens conservés dans l'herbier du Jardin botanique de l'Etat, ont été décrits et classés par des botanistes qui, souvent, se sont adonnés à l'étude approfondie d'une famille ou d'un genre.

Morren, Ch., décrivit une foule d'espèces d'importation nouvelle (1830-1853).

Du Mortier, B.-C., publia un Sylloge des jungermannes d'Europe (1831 et 1874).

Scheidweiler, M., fit connaître les cactés du Mexique (1839).

Martens, M., et Galeotti, H., firent de même pour les fougères de ce pays (1842 à 1845).

Spring, F.-A., écrivit la monographie des lycopodiacées (1842 à 1850).

Spae, D., celle du genre lys (1845-1846).

Linden, J., et Planchon, J.-E., s'occupèrent de la flore de Colombie (1853 à 1863).

Morren, Ed., à l'exemple de son père, décrivit un grand nombre de plantes introduites dans les cultures, notamment des broméliacées (1856 à 1886).

Charles Morren (1807-1858). Ed. Morren (1833-1886).

Wesmael, A., se fit le monographe des saules, des peupliers, des platanes, des érables, des chênes et de plusieurs autres genres d'arbres (1860 à 1892).

Crépin, F., publia, en 1866, les premiers résultats de ses études sur les roses, sujet auquel il consacra trente-cinq années de sa vie.

Bommer, J.-E., fut le monographe des fougères (C. 1867).

Marchal, El., celui des hédéracées (*c.* 1878 et 1880).

Cogniaux, A., celui des cucurbitacées (A^8 1877; *c.* 1878, 1880, 1895), des mélastomacées (*n.* 1887 et 1891) et des orchidées (*c.* 1896).

Jorissenne, G., fit connaître plusieurs espèces nouvelles (Y. 1875-1880).

de Dieudonné, O., fit des recherches sur les adonis d'Europe (C. 1876).

Durand, Th., et Pittier, H., s'occupèrent de la flore de la Suisse (C. 1881-1886), puis de la flore de Costa-Rica avec la collaboration de plusieurs spécialistes étrangers (C. 1891-1896).

Dewevre, A., apporta sa contribution à la connaissance des plantes du Congo (C. 1894) et notamment à celle des lianes à caoutchouc (B. 1895); il fit encore des recherches sur le Cubèbe (Z^2 1894).

Bultot publia aussi une liste de plantes observées par lui au Congo (O. 1896).

De Wildeman, E., fit successivement le catalogue des algues de la Suisse (I. 1895), le relevé des chytridinées connues (C. 1896) et le prodrome de la flore algologique des Indes néerlandaises (*p.* 1897-1899); il décrivit de nombreuses espèces d'algues nouvelles ou critiques dans diverses revues étrangères (1893 à 1905).

Serres de Laeken.
Galerie des lianes à caoutchouc du Congo.

Durand, Th., et Schinz, H., après une étude sur la flore de l'Etat indépendant du Congo (1896), entreprirent le *Conspectus florae Africae* (1898).

Laurent, E., fit connaître les caféiers qu'il avait trouvés au Congo (C. 1898).

De Wildeman, E., rédige, depuis 1899, les descriptions de l'*Icones selectae horti Thenensis* et la partie botanique de diverses revues coloniales.

Durand, Th., et De Wildeman, E., commencèrent, en 1897, la publication de nombreux fascicules sur la flore du Congo, prélude des travaux qu'ils font paraître actuellement dans les Annales du Musée du Congo.

De Wildeman, E., décrivit les algues recueillies par l'expédition antarctique de la *Belgica* (A^8 1900).

Mmes Bommer, E., et Rousseau, M., firent de même pour les champignons (A^8 1900).

Chalon, J., dressa la liste des algues marines observées entre l'embouchure de l'Escaut et la Corogne (1905).

TAXINOMIE. — Une longue pratique de la botanique descriptive suggère souvent au naturaliste des idées personnelles touchant les questions de la nomenclature des espèces.

F. Crépin eut à plusieurs reprises l'occasion de méditer ces sujets. Nous lui devons des réflexions sur l'espèce (Y. 1863), sur un vice de la nomenclature botanique (C. 1864), sur les réductions spécifiques (1865), sur la situation actuelle de la botanique descriptive (C. 1888), sur le polymorphisme attribué à certains groupes génériques (C. 1888), sur les variations parallèles (C. 1897), sur l'application des caractères anatomiques à la classification des roses (C. 1898).

TÉRATOLOGIE. — L'observation des anomalies que présentent parfois les plantes a fourni à Gœthe de précieux arguments en faveur de sa célèbre théorie des métamorphoses. Depuis lors, les botanistes

n'ont pas négligé d'étudier avec soin les modifications bizarres et passagères des organes végétaux.

Morren, Ch., décrivit une foule de monstruosités végétales et créa pour les désigner une nomenclature spéciale (A[8] 1848-1853).

Bellynck, A.; Crépin, F.; Dardenne, E.; Durand, Th.; Gravis, A.; Kickx, J.-J.; Laurent, E.; Marchal, El.; Martinis, A.; Morren, Ed.; Pitequin, F.; Piré, L.; Rodigas, E.; Van Heurck, H.; Wesmael, A., et plusieurs autres botanistes apportèrent leur contribution à ce chapitre.

Bruxelles. Jardin botanique de l'Etat. Serre froide.

PHÉNOLOGIE. — L'observation des phénomènes périodiques de la végétation a éveillé l'attention d'un petit nombre de personnes. Parmi celles qui ont publié, pendant une longue série d'années, le résultat de leur travail persévérant, citons les noms de Quételet, Folie et Dewalque, G.

Tout récemment Bommer, Ch., et Massart, J., ont tracé le programme de nouvelles recherches en indiquant les précautions qu'il est nécessaire de prendre en vue d'éviter certaines causes d'erreur et d'obtenir une plus grande précision (C. 1903).

GÉOGRAPHIE. — Notre petit pays, si peuplé, si transformé par les cultures et l'industrie, se prête mal aux études concernant la dispersion des espèces végétales.

Crépin, F., a pu cependant tracer une esquisse de la géographie botanique de la Belgique (*Patria Belgica*, 1873).

Durand, Th., a écrit quelques pages de géo-botanique (1879).

Mansion, A., et Clerbois, P., dans l'introduction de leur florule bryologique des environs de Huy (H. 1894), ont analysé les divers termes qui doivent entrer dans la formule de dispersion de chaque espèce de mousse.

Bommer, Ch., et Massart, J., à leur tour, ont émis des considérations sur les études de géo-botanique (C. 1903 et 1904) : ils ont tracé un programme de recherches auxquelles ils ont convié les membres de la Société royale de botanique de Belgique.

Fredericq, L., a étudié avec soin la faune et la flore glaciaires de la Baraque Michel (A^8 1904).

PALÉONTOLOGIE. — Les recherches si actives des géologues belges amenèrent la découverte de nombreux fossiles végétaux, dont l'examen exerça la sagacité de quelques paléo-botanistes.

Sauveur, J., publia en 1848 un atlas de planches représentant un grand nombre de plantes fossiles de nos terrains houillers. Malheureusement, le texte ne parut pas.

Coemans, E., en collaboration avec Kickx, J.-J., écrivit la monographie des sphenophyllum d'Europe (A^8 1864). Il fit connaître aussi les annularia de l'époque houillère (A^8 1865) et la flore fossile du premier étage du terrain crétacé du Hainaut (A^8 1866).

Crépin, F., consacra plusieurs années à la détermination et au classement de la collection de paléontologie végétale délaissée par Coemans. Il l'augmenta considérablement et y puisa les éléments de diverses publications (A^8 et C. 1871 à 1876).

Gilkinet, A., fit connaître plusieurs plantes fossiles caractéristiques de nos terrains primaires (A^8 1875 à 1879).

Le R. P. Schmitz réunit à Louvain une collection de fossiles végétaux des bassins houillers belges.

Firket, A., Smeysters, Fourmarier, Stainier et d'autres publièrent diverses notices sur la flore houillère dans les Annales de la Société géologique de Belgique et dans celles de la Société belge de géologie.

Renier, A., découvrit des végétaux dans le couvinien (Z^4 1900).

Bommer, Ch., réunit, dans ces dernières années, une collection de végétaux wealdiens, dont il vient de commencer la description (Z^5 1905). Il fit aussi un travail sur les causes d'erreur qu'il faut éviter dans l'étude des empreintes végétales (Z^4 1903).

ORGANISATION DES CRYPTOGAMES. — On sait aujourd'hui combien est diversifiée l'organisation des végétaux que Linné confondait sous le nom de cryptogames. Après les grandes découvertes réalisées dans ce domaine par les botanistes allemands, nos compatriotes trouvèrent encore à glaner.

Kickx, J., étudia le Marchantia (A^8 1837).

Morren, Ch., s'occupa de diverses algues, jungermannes et mousses (A^8 1838 à 1841).

Spring, F.-A., fit des observations mycologiques (A^8 1848 à 1852).

Coemans, E. (A^8 1859 à 1863), Carnoy, J.-B. (C. 1870) et Gilkinet, A. (A^8 1874 à 1876), s'occupèrent des délicates questions soulevées par le polymorphisme des champignons.

Laurent, E., fit des recherches sur le polymorphisme du Cladosporium herbarum (*h.* 1888) et sur le microbe des nodosités radicales des Légumineuses (A^8 et *d.* 1890 et 1891).

Bommer, Ch., fit connaître les pyrénomycètes parasites des balanes (C. 1891).

Van Ermengem, E., Remy, L., et Sugg, E., se sont occupés de la recherche des cils vibratils des bactéries (1892).

Errera, L., eut l'occasion de compléter nos connaissances sur le Lecanora esculenta (A^8 1893) et sur une bactérie de grandes dimensions : le Spirillum Colossus (1902).

Ensch, N., écrivit une note sur les myxomycètes (*k.* 1899).

Van Bambeke, Ch., entreprit, par des méthodes nouvelles, de fines recherches sur la structure de plusieurs champignons supérieurs (A^4 1889 à 1904).

Nypels, P., fit de même pour les organes sexuels des urédinées (D. 1895) et étudia la germination de quelques écidiospores (D. 1898).

Bommer, Ch., scruta la structure des sclérotes (A^4 1896).

Goffart, J., celle d'un rhizomorphe (A^4 1903).

Malvoz, E., rechercha les cils composés de certaines bactéries (*h.* 1902).

Janssens, J., observa le noyau des cellules de la levure (K. 1903).

ANATOMIE. — L'anatomie des végétaux ne prit son essor qu'après la publication du magistral travail de H. Mohl sur la structure des palmiers (1831). Ses progrès dans notre pays furent néanmoins assez lents au début de la période que nous considérons.

Du Mortier, B.-C., est l'auteur d'un curieux mémoire intitulé : *Structure comparée des animaux et des végétaux* (1832).

Morren, Ch., pendant sa jeunesse, se livra à de nombreuses observations anatomiques et physiologiques sur diverses plantes telles que : Orchis, Hedychium, Musa, Phyteuma, etc., ou sur certains organes comme le style du Goldfusia, les étamines du Sparmannia, le labelle du Megaclinium, etc. (A^8 1830 à 1842).

Morren, Ed., débuta par une dissertation sur les feuilles vertes et colorées (1858), puis fit des recherches sur les stomates (A^8 1864) et des observations d'organographie et d'anatomie dans ses nombreux travaux ultérieurs, rédigés plus spécialement au point de vue de la physiologie.

Chalon, J., réunit des matériaux pour servir à la détermination des familles, des genres et des espèces par l'étude anatomique des tiges (C. 1867 et 1868) ; il étudia aussi la structure de la graine dans les légumineuses (J. 1875).

Ledeganck, K., fit des recherches histo-chimiques sur la chute automnale des feuilles (C. 1871).

Herlant, A., consigna les caractères microscopiques de quelques graines officinales (R. 1882).

Gravis, A., chercha à préciser, par l'étude des organes végétatifs de l'Urtica dioïca, l'étendue des variations de la structure d'une plante considérée dans toute son étendue et à tous ses âges (A[4] 1884).

Université de Liége. — Laboratoire de l'Institut botanique.

De Wevre, A., publia une note préliminaire sur l'anatomie des broméliacées (C. 1887), puis une autre sur le péricycle (C. 1889).

Michels, H., prit successivement comme objet de ses recherches les embryons, les plantules et les axes fructifères des palmiers (A[4] 1889 à 1893). Plus tard, il fit connaître les canaux gommeux du Carludovica plicata (C. 1898), puis la structure des organes végétatifs et floraux de cette plante (N. 1900). Il fit enfin une étude d'architectonique végétale (Q. 1902).

Meunier, A., étudia les téguments séminaux des cyclospermées (K. 1890), des papavéracées (K. 1891) et des véroniques (K. 1897).

Marlière, H., considéra la structure et le développement de l'endosperme du Ceratonia (K. 1897).

Nypels, P., décrivit les particularités anatomiques qu'offrent le tubercule de l'Apios tuberosa et celui de l'Helianthus tuberosus (C. 1892).

Remy, L., apporta une contribution à l'étude micrographique du poivre et de ses falsifications (I. 1894).

Massart, J., mit en relief nombre de faits relatifs à la récapitulation et à l'innovation en embryologie végétale (C. 1893). Il constata aussi l'accommodation individuelle chez le Polygonum amphibium (U. 1902).

Nihoul, Ed., aborda une série de recherches approfondies sur l'anatomie des renonculacées en scrutant l'organisation du Ranunculus arvensis (A[4] 1891). Les autres recherches dans cette direction furent exécutées par les cinq anatomistes suivants :

Lenfant, C., s'occupa du genre Delphinium (N. 1897).

Mansion, A., du Thalictrum flavum (N. 1897).

Sterckx, R., de la tribu des clématidées (N. 1897), puis de l'embryon et des plantules des renonculacées (N. 1900).

Université de Liége. - Institut botanique. Aquarium.

Goffart, J., de l'anatomie des feuilles dans cette même famille (N. 1901).

Lonay, H., de la structure des péricarpes et des spermodermes chez les renonculacées (N. 1901).

Delaite, J., et Lonay, H., décelèrent des falsifications du thé par les caractères anatomiques des feuilles (O. 1897).

Gravis, A., fit l'étude complète du Tradescantia virginica en se plaçant au point de vue de l'organisation générale des monocotylées et du type commélinées en particulier (A[4] 1898). En collaboration avec Donceel, P., il compara ensuite l'anatomie du Chlorophytum elatum à celle du Tradescantia virginica (N. 1900).

Goffart, J., émit des considérations sur la structure et la fonction des organes de sudation chez les plantes terrestres et les plantes aquatiques (C. 1900).

Lonay, H., élargissant le champ de ses premières études, publia une analyse coordonnée des travaux relatifs à l'anatomie des téguments séminaux (J. 1904).

CYTOLOGIE. — La cytologie constitue un chapitre de l'anatomie dont l'étude a pris, dans ces dernières années, une importance considérable.

Du Mortier, B.-C., dans son mémoire sur la structure comparée des animaux et des végétaux, a décrit pour la première fois la multiplication des cellules par formation d'une cloison médiane dans une algue d'eau douce. Cette brillante découverte, faite à une date antérieure

à 1828, a été attribuée à tort à H. Mohl. On peut la considérer comme le point de départ d'une foule de travaux sur la division cellulaire.

Morren, Ch. et Ed., dans leurs travaux, relatent diverses observations concernant les cellules.

Errera, L. (D. 1879 et C. 1890), et Bernimoulin, E. (C.1884), s'occupèrent de la division des cellules végétales.

De Wildeman, E., rechercha les sphères attractives (A^8 1891) et le mode d'attache des cloisons (A^4 1893); il étudia aussi l'influence de la température sur la caryocinèse (Z^2 1891).

Carnoy, J.-B., dans sa biologie cellulaire, entreprit une étude comparée de la cellule dans les deux règnes (1884). Plus tard, ses travaux furent plus particulièrement consacrés aux cellules animales. Ses élèves abordèrent les sujets les plus divers :

Le Chanoine J.-B. Carnoy (1836-1899).

Meunier, A., le nucléole des Spirogyra (K. 1887); le sporocarpe du Pilularia (K. 1888).

Biourge, Ph., recherches morphologiques et chimiques sur les grains de pollen (K. 1892).

Janssens, F.-A., le noyau des Saccharomyces (K. 1893); recherches cytologiques sur la cellule des levures, en collaboration avec Leblanc, A. (K. 1898 et 1903); cytologie et microchimie d'un Torula, en collaboration avec Mertens (K. 1903).

Grégoire, V., les cinèses polliniques chez les liliacées (K. 1899); la reconstitution du noyau et la formation des chromosomes dans les cinèses somatiques (K. 1903); la réduction numérique des chromosomes et les cinèses de maturation (K. 1904); la figure achromatique dans le Pellia épiphylla (K. 1904); les résultats acquis sur les cinèses de maturation dans les deux règnes (K. 1905).

Berghs, J., la formation des chromosomes hétérotypiques dans la sporogenèse végétale (K. 1904 et 1905); le fuseau hétérotypique dans le Paris quadrifolia (K. 1905).

Massart, J., fit connaître les divers procédés de la cicatrisation chez les végétaux (A^8 1898); le protoplasme des Schizophytes (A^8 1901).

Maltaux, M., rechercha l'influence des facteurs extérieurs sur la caryocinèse et la division cellulaire (1901).

Van Bambeke, Ch., décrivit l'évolution nucléaire chez Hydrangium Carneum (A^4 1904).

PHYSIOLOGIE. — Les travaux de physiologie végétale, assez rares en notre pays jusque vers 1885, prirent une extension rapide dans les vingt dernières années. Les procédés les plus délicats et les plus précis de la physique et de la chimie modernes furent appliqués avec succès aux recherches exécutées dans les laboratoires de botanique.

Du Mortier, B.-C., publia des observations sur la motilité des végétaux (1830), sur la sève descendante et l'accroissement en épaisseur du tronc des arbres (C. 1873).

Morren, Ch., s'occupa aussi du mouvement de la sève dans les dicotylédones (A^8 1837); le premier, il obtint en Europe la fructification du Vanillier en pratiquant la fécondation artificielle (1837); ses recherches physiologiques portèrent successivement sur les hydrophytes (A^4 1838 et 1841); sur l'excitabilité et la motilité de certains organes végétaux (A^8 1838 à 1842); sur le sommeil des plantes (Y. 1853); sur les effets généraux de la température (Y. 1853).

Martens, M., fit des recherches sur les couleurs des végétaux (A^4 1853 et 1855).

Bommer, J.-E., étudia l'absorption par les surfaces des plantes (C. 1863), la fécondation artificielle des palmiers (C. 1867) et l'amylogenèse dans le règne végétal (C. 1873).

Morren, Ed., traita successivement les sujets suivants : la lumière et la végétation (Y. 1863); l'hérédité et la contagion de la panachure (A^8 1865 et 1869); les relations entre la chaleur et la végétation, l'application de la théorie mécanique de la chaleur à la physiologie des plantes (A^8 1873, 1874 et 1876); les procédés insecticides des plantes carnivores (A^8 1875); le rôle des ferments dans la nutrition des plantes (A^8 1876); la sensibilité et les mouvements chez les végétaux (A^8 1885).

Van Horen, F., fit des observations sur la physiologie des lemnacées (C. 1869).

Peterman, A., recherches sur les graines originaires des hautes latitudes (A^8 1876); recherches chimiques et physiologiques appliquées à l'agriculture; nombreuses analyses de substances végétales, de matières fertilisantes et de denrées alimentaires; contributions à la question de l'azote (A. et S. 1882 à 1902).

Graftiau, J., recherches chimiques appliquées à l'agriculture (S. 1890-1903).

Lonay, A., la question de l'azote et la culture des légumineuses (1890).

Le R. P. Paque, E., les mouvements des pollinies chez les orchidées (C. 1885).

Errera, L., les plantes insectivores (C. 1877); l'épiplasme des ascomycètes et le glycogène des végétaux (1882); découverte du glycogène chez les mucorinées (A^8 1882), chez les Basidiomycètes et dans la levure de bière (A^8 1885); la grande période de croissance du Phycomyces (*Bot. Zeitung*. 1884); expérience sur l'ascension de la sève (C. 1886); les alca-

loïdes (A^8 1887); distinction microchimique des alcaloïdes et des matières protéiques (D. 1889); essais de philosophie botanique : l'optimum (Q. 1896), le Darwinisme (Q. 1899), la génération spontanée (Q. 1900), etc.; hérédité d'un caractère acquis chez un champignon pluricellulaire (A^8 1899); la myriotomie comme unité dans les mesures osmotiques (A^8 1901).

Léo Errera (1858-1905).

Errera, L., Maistriaux et Clautriau, G., localisation et signification des alcaloïdes (Z^2 1885). Des recherches analogues ont été poursuivies par Clautriau, G., dans le pavot (D. 1885), par De Wevre, A., dans le narcisse (1887), par De Wildeman, E., dans les orchidées (1892), par Molle, Ph., dans les solanées (A^8 1895) et dans le Clivia (z^2 1902), par de Droog, E., dans les orchidées (A^8 1896), par Vanderlinden, E., dans les renonculacées (Z^2 1901), par Barger, G., dans le Saponaria (1903), par Jacquemin, A., dans les légumineuses (1905).

Jorissen, A., recherches sur la production de l'acide cyanhydrique dans le règne végétal (A^8 1884), sur la germination des graines de lin et des amandes douces (A^8 1884); sur la diastase (A^8 1884); les phénomènes chimiques de la germination (A^8 1886); la prétendue réduction des nitrates par les plantules (A^8 1886 et 1887); la solanidine des jets de pomme de terre (A^8 1890); la linamarine du lin (en collaboration avec Hairs, E.) (A^8 1891).

Collard, J., acide cyanhydrique du laurier cerise (O. 1895).

Laurent, E., sur la turgescence chez le phycomyces (A^8 1885); bactéries de la fermentation panaire (A^8 1885); microbes du sol (A^8 1886); microbes du lait et du fromage (D. 1889); formation d'amidon dans les plantes aux dépens de solutions organiques (C. 1888); recherches chimiques et physiologiques sur les levures (C. et D. 1888 à 1890); la greffe des pommes de terre (C. 1900); variétés panachées (C. 1900); influence de l'alimentation sur les variations et sur la production des sexes chez les plantes dioïques (V^1 et *d.* 1903); influence de la nature du sol sur la dispersion du gui (C. 1890 à 1901); réduction des nitrates par les levures, par quelques moisissures, par les graines et les tubercules (A^8 et *h.* 1890 et 1891); durée du pouvoir germinatif (*d.* 1902); rôle des bactéries dans la fixation de l'azote dans le sol (D. 1887); fixation de l'azote libre par les plantes (en collaboration avec Schloesing fils) (*h.* 1892); assimilation de

l'azote ammoniacal et de l'azote nitrique (en collaboration avec Marchal, Em., et Carpinaux, E.) (A^8 1896); sur la synthèse des substances albuminoïdes par les végétaux (en collaboration avec Marchal, Em.) (A^8 1903).

De Wildeman, E., présence des glycosides dans certaines plantes (A^8 1887).

Massart, J., héliotropisme des champignons (A^8 1888); réflexes non nerveux (*h.* 1901); irritabilité des plantes supérieures (A^8 1902); pollinisation sans fécondation (U. 1902).

Biourge, P., fermentation alcoolique (K. 1895).

P. Laurent 1861-1904.

Semal, O., fermentation ammoniacale due aux mucédinées (K. 1897).

Van den Dries, R., matières colorantes azotées chez les champignons (K. 1897).

Monier, M., fermentation alcoolique (B. 1900).

Verschaffelt, E., transpiration des plantes (L. 1890); résistance du protoplasme aux substances plasmolysantes (L. 1891).

Gilson, E., la subérine (K. 1890); composition chimique de la membrane cellulaire (K. 1893 et 1895); cristallisation de la cellulose (K. 1893); recherches chimiques sur la membrane cellulaire des champignons (K. 1894 et 1895); tannoïdes de la rhubarbe (K. 1903).

STARKE, J., de la prétendue existence de solanine dans les graines de tabac (1901).

BORDET, irritabilité des spermatozoïdes des fucacées (A^8 1894).

CLAUTRIAU, G., l'azote dans les capsules de pavot (D. 1894); les alcaloïdes de quelques graines (D. 1894); étude chimique du glycogène (A^8 1895); les bactéries lumineuses (1896); réserves hydrocarbonées des thallophytes (*k.* 1899); la digestion dans les urnes de Népenthes (A^8 1900); nature et signification des alcaloïdes végétaux (Z^2 1900).

VANDEVELDE, A., contribution à la physiologie des galles (L. 1896); contribution à la physiologie chimique du tronc des arbres (L. 1897); influence de la dimension des graines sur la germination (L. 1898); détermination de la toxicité des alcools par la plasmolyse (L. 1899; études morphologiques et chimiques sur la germination (L. 1900).

DE CALUWE, P., influence des engrais sur la germination des graines (L. 1897).

GRAVIS, A., recherches physiologiques sur la germination, la courbure du cotylédon, le rôle de la lacune ligneuse, la circulation de l'eau, le fonctionnement des tissus aquifères, la turgescence, la déturgescence et la plasmolyse, le mécanisme de l'ouverture et de la fermeture des stomates, l'effet utile du mucilage, chez le Tradescandia virginica (A^4 1898).

VAN RYSSELBERGHE, F., réaction osmotique des cellules (A^8 1899); influence de la température sur la perméabilité du protoplasme vivant (A^8 1901).

Université de Louvain. - Institut Carnoy - Cour intérieure.

GILLOT, H., hydrolyse de la raffinose et son utilisation comme aliment des moisissures (A^8 1899 et 1900).

MARCHAL, EM., action des moisissures sur l'albumine (D. 1893); production de l'ammoniaque dans le sol par les microbes (A^8 1893); influence de l'alimentation minérale sur le développement des nodosités des Légumineuses (*d.* 1901 et V^1 1903); recherches de biologie expérimentale (S. 1902); travaux en collaboration avec Laurent, E. (voir plus haut).

Bruxelles. — Le Jardin botanique de l'Etat, d'après une ancienne estampe.

Clerfeyt, Ch., accoutumance héréditaire des Levures aux solutions salines concentrées (A^8 1901).

Harroy, M., expériences sur l'assimilation chlorophyllienne (1901).

Krutwig, sur l'absence de chromogènes dans les cellules des betteraves (A^8 1902).

Henry, J., culture des levures dans une solution minérale (1902); marche de l'absorption de l'azote par les céréales (V^1 1903); influence de la couverture morte sur l'humidité du sol (E. 1903).

Lepoutre, L., influence des solutions salines concentrées sur la levure de bière (A^8 1902); recherches de biologie expérimentale (S. 1902).

Micheels, H., et de Heen, P., influence du Radium sur l'énergie respiratoire des graines en germination (A^8 1905).

PATHOLOGIE. — Cette branche de la botanique suppose la connaissance de la physiologie, de la mycologie, de la bactériologie, de l'entomologie, etc. Ses progrès sont donc assez récents.

Martens, M., dès 1845, s'était préoccupé de la maladie de la pomme de terre.

Morren, Ed., fit des expériences pour déterminer l'influence du gaz acide sulfureux sur la végétation (Y. 1866 et 1886).

Peterman, A., étudia le traitement de la maladie de la pomme de terre, de la betterave et d'autres plantes de grande culture (S. 1877 à 1896).

Laurent, E., fit des observations sur le Peronospora de la vigne (C. 1883) ; sur la carie du froment (V^1 1899) ; il découvrit une dégénérescence graisseuse chez certains palmiers (C. 1901) et une maladie bactérienne chez le fraisier (V^1 1903).

de Caluwe, P., s'occupa à son tour de la maladie de la pomme de terre (L. 1891 et 1892).

Moerman, H., de la maladie des platanes de Gand (L. 1892).

Gravis, A., consigna le résultat des observations pathologiques faites à l'Institut botanique de Liége (C. 1895).

Nypels, P., prit comme spécialité de ses études les maladies cryptogamiques de la pomme de terre, des phlox, du houblon, de l'aulne, de l'épicea et de plusieurs autres arbres (C. D. E. M. 1894 à 1901); les champignons nuisibles aux plantes cultivées (V^2 1896).

Marchal, Em., rédigea des rapports annuels sur les maladies cryptogamiques (V^1 1894 à 1901) ; brûlure du lin (V^1 1898) ; immunisation des laitues (V^1 1902) ; rouille des céréales (V. 1903); les maladies cryptogamiques des plantes cultivées (V^2 1896).

Staes, G., maladies cryptogamiques, maladie des Peupliers, nocuité du nitrate de soude, charbon des céréales, Tetranychus, etc. (M. 1896 à 1905).

Pynaert, L., maladie de la canne à sucre à Java (Z^1 1899).

Poskin, A., chancre du peuplier de Canada (V^1 1903).

Henry, I., maladie de la betterave (V^1 1903).

Vanderyst, maladies cryptogamiques : les peronosporinées (1904).

Lonay, H., une invasion de Tetranychus telearius (E. 1903).

MORPHO-BIOLOGIE. — Les études morphologiques ont rarement été faites pour elles-mêmes; généralement, elles ont été poursuivies en vue de la recherche de caractères utilisables dans la détermination et la classification des espèces. Dans les temps plus modernes, ces mêmes études ont été abordées au point de vue du fonctionnement des organes : c'est ce genre de recherches que je voudrais désigner ici sous le terme « morpho-biologie ».

1. — L'organisation des fleurs dans ses rapports avec la pollinisation et l'organisation des fruits en vue de la dissémination des graines ont fixé l'attention de quelques-uns de nos botanistes.

Errera, L., fécondation du Geranium phaeum (C. 1879); hétérostylie des Primula (C. 1881 et P. 1905).

Mac Leod, J., insectes et pollinisation (A^8 1880) ; aperçu statistique de la fécondation des fleurs par les insectes (L. 1889); structure, développement et fécondation des fleurs de Commelyna (L. 1890) ; organisation et fécondation de quelques fleurs de la flore belge (L. 1889) ; id. de la flore

des Pyrénées (L. 1891); id. de la flore campinienne des Flandres (L. 1893, 1894. La dissémination des plantes (L. 1887); graines de Veronica disséminées par la pluie (L. 1889). Relevé bibliographique sur la fécondation (L. 1890).

Mme Mac Leod, F., Relevé bibliographique sur la dissémination des graines (L. 1891).

Staes, G., fleurs de Daucus Carota (L. 1889).

Verschaffelt, J., dissémination des graines de Brunella, de Salvia, d'Iberis (L. 1890 et 1891).

Bruxelles. — Le Jardin botanique de l'Etat.

Plateau, F., Comment les fleurs attirent les insectes (A^8 1895 à 1897); rapports entre les insectes et les fleurs (*Soc. zoologique de France*, 1898 à 1900); attraction des insectes par les étoffes colorées (Z^3 1900); erreurs commises par les hyménoptères visitant les fleurs (Z^3 1902); Pavots décorollés et insectes visiteurs (A^8 1902); expériences au moyen d'une glace étamée (A^8 1905).

Mlle Wery, J., expériences sur l'attraction des abeilles par les fleurs (A^8 1904).

2. — Le fonctionnement des organes végétatifs, considérés dans leur milieu naturel, a fait également l'objet d'observations du plus haut intérêt.

Errera, L., efficacité des structures défensives des plantes (C. 1886); excitations inhibitoires chez les végétaux (C. 1904).

Vandenberghe, A., graine et germination des salicornes (A[7] 1890).

Massart, J., intervention des animaux dans l'évolution des végétaux (Q. 1893); biologie de la végétation sur le littoral belge (C. 1893 et E. 1904); id. en Malaisie (C. 1895 et Q. 1896); id. au Sahara (C. 1898); dissémination des plantes alpines (C. 1898); promenade de naturalistes à Zermatt (Q. 1898); végétaux épiphylles (*p.* 1898); comment les plantes vivaces maintiennent leur niveau souterrain, comment elles sortent de terre au printemps, comment les jeunes feuilles se protègent contre les intempéries (U. et V[1] 1903); un jardin botanique pour les écoles moyennes (U. 1902); notice sur les collections éthologiques du Jardin botanique de l'État (V[1] 1904).

Université de Louvain. — Jardin botanique.

Nypels, P., sélection forestière (E. 1902).

Bommer, Ch., biologie des forêts (E. 1903).

3. — L'étude des variations par la méthode statistique est d'origine toute récente :

Mac Leod, J., Staes, G., et Van Eekhaute, G., expériences concernant Mathiola annua et Delphinium Ajacis (A[8] 1889).

Verschaffelt, J., variations corrélatives chez les plantes (L. 1896).

Mac Leod, J., relation entre la longueur et la largeur des feuilles (L. 1898); corrélation entre le nombre des étamines et celui des pistils chez Ficaria ranunculoïdes (L. 1899); variabilité chez Centaurea Cyanus et phénomènes de corrélation (Z. 1901).

De Bruyker, C., variations corrélatives chez le seigle et chez l'orge (Z. 1898).

TRAITÉS GÉNÉRAUX ET LIVRES DIVERS. — La liste suivante comprend quelques ouvrages plus ou moins encyclopédiques qui n'ont pu trouver place dans les groupes précédents :

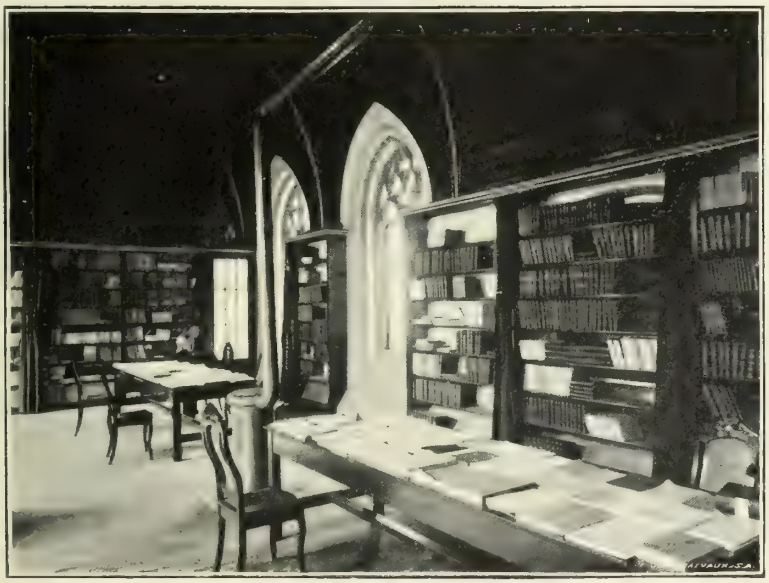
Spring, F.-A., Traité élémentaire de botanique (1852).

Morren, Ch., Notions élémentaires des sciences naturelles, physiques et chimiques (1853).

Bellynck, A., Cours élémentaire de botanique (1876), édition nouvelle par le R. P. Paque, E. (1899).

Chalon, J., La vie d'une plante (1871); Botanique (anatomie et physiologie) (1884); Notes de botanique expérimentale (1897 et 1901).

Mac Leod, J., Eléments de botanique (1890).



Université de Louvain. — Institut Carnoy. — Salle des Revues.

Errera, L., Sommaire du cours de botanique (1898 et 1904).

Crépin et Poncin, Cogniaux, Sterckx, Terfve, etc., Traités de botanique à l'usage des écoles primaires et de l'enseignement moyen.

Van Heurck, H., Le microscope (1865 et 1893) ; Traité des diatomées (1899).

Carnoy, J.-B., Manuel de microscopie (1880).

Crépin, F., Guide du botaniste en Belgique (1878).

Linden, J., Hortus Lindenianus (1859); Iconographie des orchidées (1860).

Le Maire, Ch., Les cactées (1868).

Cogniaux, A., et Marchal, E., Les plantes ornementales à feuillage panaché et coloré (1873-1874).

de Kerchove, O., Les palmiers (1878); Le livre des orchidées (1894).

Linden, L., Cogniaux, A., et Grignau, G., Les orchidées exotiques et leur culture en Europe (1894).

Goossens, Dictionnaire iconographique des orchidées (en cours de publication).

Bruxelles. — Jardin botanique de l'Etat. — Serre des lianes et des plantes aquatiques.

CONCLUSIONS. — Le rapide exposé qui précède permet de constater les progrès réalisés dans l'étude des plantes, en Belgique, depuis 1830. Il convient de considérer séparément la marche de la botanique descriptive, puis celle de l'anatomie et de la physiologie végétales.

I. — La botanique descriptive était déjà fort en honneur en 1830 : Lejeune et Courtois publiaient leur Compendium Florae belgicae; Mlle Libert s'occupait avec succès des cryptogames, Ch. Morren décrivait les espèces exotiques introduites dans les cultures.

Pendant les trente années qui suivirent, la connaissance de la flore belge fut perfectionnée par une série de florules rédigés par B.-C. Du Mortier, De Cloet, Tinant, Hécart, Van Haesendonck, Michot, Hannon, Van de Vyvere, V. De Moor, C. Mathieu, A. Bellynck. Tous ces travaux se concentrèrent finalement dans le Manuel de la flore de Belgique de F. Crépin. Les cryptogamistes de cette période furent J. Kickx, G. Wes-

tendorp, A. Bellynck, Leburton et A. de Limminghe. Quant à l'étude des espèces exotiques, elle fut continuée par Ch. Morren, M. Scheidweiler, M. Martens, F.-A. Spring, D. Spae, J. Linden et Ed. Morren.

La Société royale de botanique de Belgique fondée en 1862, en répandant le goût des herborisations, amena un grand nombre d'amateurs à s'occuper de la flore de notre pays : une centaine de noms d'auteurs ont été cités dans les premières pages de ce travail.

La reprise par l'Etat du Jardin botanique de Bruxelles, en 1870, marque aussi une date importante : les grands herbiers et la vaste bibliothèque de cet établissement, réorganisé sous la direction de F. Crépin, permirent aux conservateurs d'élaborer des monographies de longue haleine : citons celle des fougères par J.-C. Bommer, celle des hédéracées par El. Marchal, celles des cucurbitacées, des mélastomacées et des orchidées par A. Cogniaux, la flore de la Suisse, du Brésil et du Congo par Th. Durand, les cryptogames par C.-H. Delogne et P. Nypels, les cryptogames et la flore du Congo par E. De Wildeman.

II. — La marche des études anatomiques et physiologiques a été tout autre. Le mémoire publié en 1832 par B.-C. Du Mortier, sous le titre de « Structure comparée des animaux et des végétaux », diffère totalement, par le fond et par la forme, des travaux d'anatomie tels que nous les comprenons aujourd'hui. Ch. et Ed. Morren, ces savants érudits qui ne se confinèrent jamais dans une spécialité de la science botanique, firent de temps à autre des observations d'anatomie et de physiologie. J.-E. Bommer, J. Chalon et K. Ledeganck cherchèrent à résoudre quelques points de la structure et de la fonction de certains organes des plantes. C'est tout ce qu'il y a à signaler durant les cinquante premières années de notre Indépendance nationale !

Après 1880, les études d'anatomie et de physiologie prirent tout à coup, dans notre pays, un développement extrêmement rapide. Elles se séparèrent en cinq groupes, ayant chacun un centre principal d'activité.

1. — La cytologie, qui est aujourd'hui la base de l'enseignement supérieur des sciences biologiques, fut surtout cultivée, à l'Université de Louvain, par J.-B. Carnoy et ses disciples : A. Meunier, Ph. Biourge, F.-A. Janssens, V. Grégoire, J. Berghs. Leurs investigations portèrent sur la constitution du noyau et du nucléole, sur la membrane cellulaire, sur les diverses phases de la caryocinèse, sur les chromosomes hétérotypiques, etc.

Il faut aussi rappeler quelques recherches faites à Bruxelles et à Gand par L. Errera, E. De Wildeman, M. Maltaux et Ch. Van Bambeke, sur la caryocinèse et la formation des cloisons cellulaires.

2. — L'anatomie végétale proprement dite trouva, à l'Institut botanique de l'Université de Liége, créé par Ed. Morren, un milieu propice

à son développement. L'histologie et l'histogenèse, le parcours des faisceaux et l'insertion des organes, les types structuraux et les diagnoses anatomiques des genres et des espèces firent l'objet des travaux de A. Gravis, H. Michiels, P. Nypels, Ed. Nihoul, L. Remy, C. Lenfant, A. Mansion, R. Sterckx, J. Goffart, H. Lonay et P. Donceel. Ces travaux eurent pour objet l'Urtica dioïca, les palmiers, les renonculacées, les commelynées et diverses autres plantes.

J. Massart, de l'Université de Bruxelles, fit de son côté des recherches anatomiques et embryologiques au point de vue de l'adaptation et de l'accommodation individuelle aux milieux ambiants. Bommer, Ch., décrivit la structure de diverses sclérotes et cordons mycéliens.

3. — La physiologie fut le principal objet des travaux exécutés à l'Institut botanique de l'Université de Bruxelles par L. Errera et par ses élèves : Maistriau, G. Clautriau, E. Laurent, A. De Wevre, J. Massart, E. De Wildeman, Em. Marchal, Bordet, F. Van Rysselberghe, Vanderlinden et Jacquemin. Parmi ces travaux, rappelons la recherche du glycogène chez les champignons ; la localisation et la signification des alcaloïdes dans le pavot, le narcisse, les orchidées, les renonculacées, les légumineuses, etc. ; les fermentations ; l'héliotropisme des champignons ; l'irritabilité des spermatozoïdes et celle des plantes supérieures ; la réaction osmotique des cellules ; la digestion dans les urnes de Népenthes.

A l'Institut agricole de Gembloux, E. Laurent et Em. Marchal poursuivirent des expériences sur le rôle des bactéries dans la fixation de l'azote, l'assimilation de l'azote ammoniacal et de l'azote nitrique, la synthèse des substances albuminoïdes par les végétaux.

A Gand, E. Verschaffelt et A. Vandevelde s'occupèrent de la transpiration, de la plasmolyse, de la physiologie des galles, des phénomènes chimiques de la germination, etc.

A Louvain, Biourge et O. Semal ont repris l'étude de la fermentation alcoolique et de la fermentation ammoniacale.

A Liége, A. Gravis compléta ses recherches anatomiques par des expériences sur la physiologie des tissus du Tradescantia.

La chimie physiologique fut représentée par A. Jorissen, de l'Université de Liége, et par E. Gilson, de l'Université de Gand. Au premier, on doit des travaux sur la germination, sur la diastase et sur la cyanhogenèse dans le règne végétal ; le second réalisa des progrès dans la connaissance chimique de la membrane cellulaire.

4. — Le centre des études morpho-biologiques est l'Université de Gand. F. Plateau, J. Mac Leod et les élèves de ce dernier, G. Staes, J. Verschaffelt, A. Vandenberghe, G. Van Eckhaute et De Bruyker, se sont livrés à une série de travaux sur le rôle des insectes dans la pollinisation des fleurs, sur l'intervention de divers agents dans la dissémination et la germination des graines ; sur la variabilité et les phénomènes de corrélation étudiés par la méthode statistique.

A l'Université de Bruxelles, L. Errera et Mlle Wery se sont également occupés du rôle des insectes ; J. Massart a fait des observations et des expériences sur les organes végétatifs considérés dans leur milieu naturel (Ethologie).

5. — La pathologie végétale fut étudiée de divers côtés, mais principalement à l'Institut agricole de Gembloux et au Jardin botanique de l'Etat par A. Peterman, E. Laurent, Em. Marchal, A. Poskin et P. Nypels.

D'autres recherches furent faites à Gand par P. de Caluwe, H. Moerman, G. Staes, E. Pynaert, à Liége par A. Gravis et H. Lonay.

Université de Gand. — Institut botanique.

Il y a lieu de se féliciter des rapides progrès réalisés dans notre pays depuis vingt-cinq ans à peine, en anatomie et en physiologie végétales. La cause de ces progrès doit être recherchée dans la réforme des méthodes de l'enseignement supérieur et la création des laboratoires accessibles aux élèves. Avant 1880, les leçons de botanique, dans nos universités, étaient purement théoriques. Depuis lors, on vit inaugurer successivement des instituts de botanique à Liége, à Bruxelles, à Louvain, à Gand et à Gembloux.

Dans ces instituts, les étudiants de la candidature en sciences naturelles sont exercés au maniement du microscope et à l'observation personnelle. Ceux du doctorat peuvent s'y livrer à des études plus appro-

fondies et à des recherches originales. Toutes ces réformes furent exécutées, en zoologie et en botanique, par quelques professeurs clairvoyants, avec l'aide du Gouvernement. Elles furent sanctionnées par la loi de 1890 qui institua la démonstration microscopique à l'examen de candidature et la dissertation à l'examen de doctorat, en même temps qu'elle scindait l'encyclopédique doctorat en sciences naturelles en quatre doctorats spéciaux.

Puissent nos universités continuer à marcher résolument dans cette voie de prospérité et assurer à notre chère Patrie le service d'hommes instruits, formés à l'école d'une réalité toujours mieux connue. Ainsi nous nous montrerons vraiment les disciples de cet illustre savant, R. Dodonée, dont je rappelais en commençant la fière et féconde initiative.

A. GRAVIS,

Professeur à l'Université de Liège

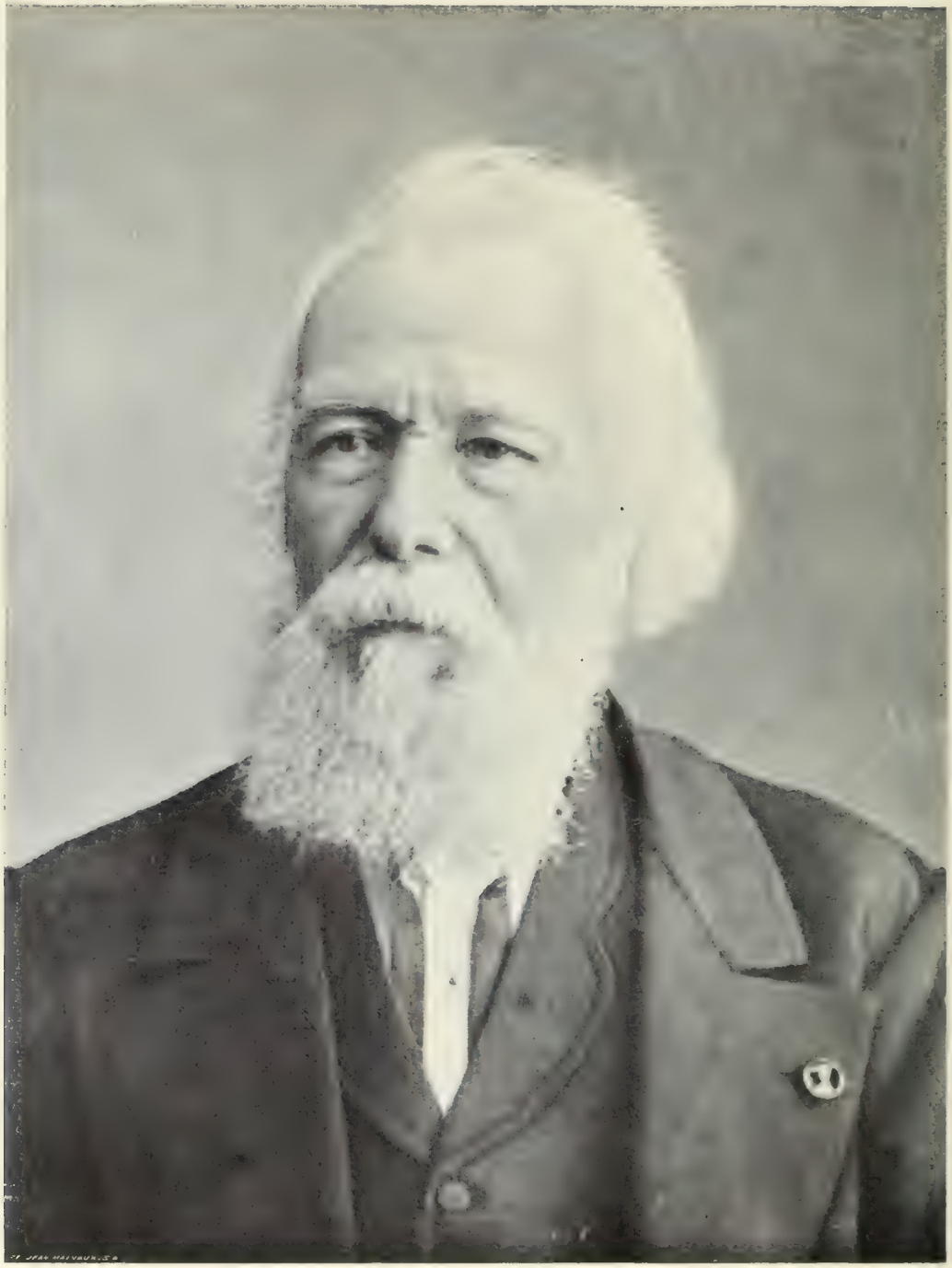
Herbarius de Dodonée. — Frontispice.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

A[8] Académie royale des Sciences de Belgique. Bulletins et Mémoires in-8°.
A[4] Idem. Mémoires in-4°.
B Annales de la Société scientifique de Bruxelles.
C Bulletin de la Société royale de botanique de Belgique.
D Bulletin de la Société belge de microscopie.
E Bulletin de la Société centrale forestière de Belgique.
F Bulletin de la Société linnéenne de Bruxelles.
G Bulletin de la Société d'études coloniales, Bruxelles.
H Bulletin du Cercle des naturalistes hutois.
I Mémoires de la Société royale des Sciences de Liége.
J Mémoires de la Société des Sciences, des Lettres et des Arts du Hainaut.
K La Cellule, Louvain.
L *Botanisch Jaarboek « Dodonæa »*, Gand.
M *Tijdschrift over Plantenziekten*, Gand.
N Archives de l'Institut botanique de l'Université de Liége.
O Journal de Pharmacie, Liége.
P Recueil de l'Institut botanique de l'Université de Bruxelles.
Q Revue de l'Université de Bruxelles.
R Annales de l'Université libre de Bruxelles.
S Bulletin de la Station agronomique de l'Etat à Gembloux.
T Bulletin de l'Institut chimique et bactériologique de Gembloux.
U Bulletin du Jardin botanique de l'Etat à Bruxelles
V[1] Bulletin de l'Agriculture, Bruxelles.
V[2] Bibliothèque nationale d'agriculture de Belgique.
W[1] La Revue de l'horticulture belge et étrangère, Gand.
W[2] Bulletin de la Fédération des Sociétés horticoles de Belgique.
X *Lindenia*, Bruxelles.
Y La Belgique horticole, Liége.
Z[1] La Belgique coloniale, Bruxelles.
Z[2] Annales de la Société royale des Sciences médicales et naturelles de Bruxelles.
Z[3] Annales de la Société entomologique de Belgique.
Z[4] Mémoires de la Société belge de géologie.
Z[5] Annales du Musée royal d'histoire naturelle de Bruxelles.
Z[6] Annales du Musée de l'Etat indépendant du Congo.

a *Beihefte zum Botanischen Centralblatt*, Iéna.
b *Pflanzen familien v. Engler u. Prantl.*
c *Flora brasiliensis.*

d Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences, Paris.
e Annales des Sciences naturelles, Botanique, Paris.
f Bulletin de la Société botanique de France, Paris.
g Revue scientifique, Paris.
h Annales de l'Institut Pasteur, Paris.
i Revue bryologique, Cahan.
j Revue mycologique, Toulouse.
k Miscellanées biologiques dédiées au professeur A. Giard, Paris, 1899.
l *Annals of Botany*, Londres.
m *La Notarisia et La Nuova Notarisia*, Padoue.
n Suites au *Prodromus systematis naturalis* de A. et C. De Candolle.
o Bulletin de l'Herbier Boissier, Chambesy.
p Annales du Jardin botanique de Buitenzorg.



P.-J. VAN BENEDEN (1809-1894)

LES SCIENCES ZOOLOGIQUES

La Belgique a joué un rôle très honorable dans l'histoire des sciences zoologiques depuis 1830 jusqu'aujourd'hui. Elle peut se glorifier d'une pléiade de naturalistes et de biologistes, dont les travaux sont hautement appréciés bien au delà des limites restreintes de ses frontières.

Nous allons essayer de retracer le mouvement zoologique dans le pays pendant soixante-quinze ans. Nous serons nécessairement incomplet, car la simple transcription des titres des notices et mémoires publiés par des Belges sur les différentes branches de la zoologie exigerait la confection d'un volume de plusieurs centaines de pages. Un tel travail sortirait du cadre qui nous est assigné dans ce livre.

D'autre part, il pourra nous arriver de rencontrer des sujets traités dans d'autres chapitres, car il n'est pas possible de tracer une ligne de démarcation nette entre les différentes sciences biologiques.

Ajoutons qu'en règle générale nous nous abstiendrons de faire l'éloge ou la critique des travaux dont les auteurs sont encore vivants.

GÉNÉRALITÉS. — Les zoologistes belges ont puissamment contribué à l'avancement de nos connaissances sur toutes les questions concernant tous les domaines de l'histoire naturelle et de la biologie par un nombre considérable de publications ; mais ils ont rarement abordé, dans des mémoires spéciaux, la discussion des problèmes se rattachant à l'étude des êtres vivants. Ce sont plutôt des philosophes, des théologiens ou des conférenciers vulgarisateurs qui ont traité ces sujets.

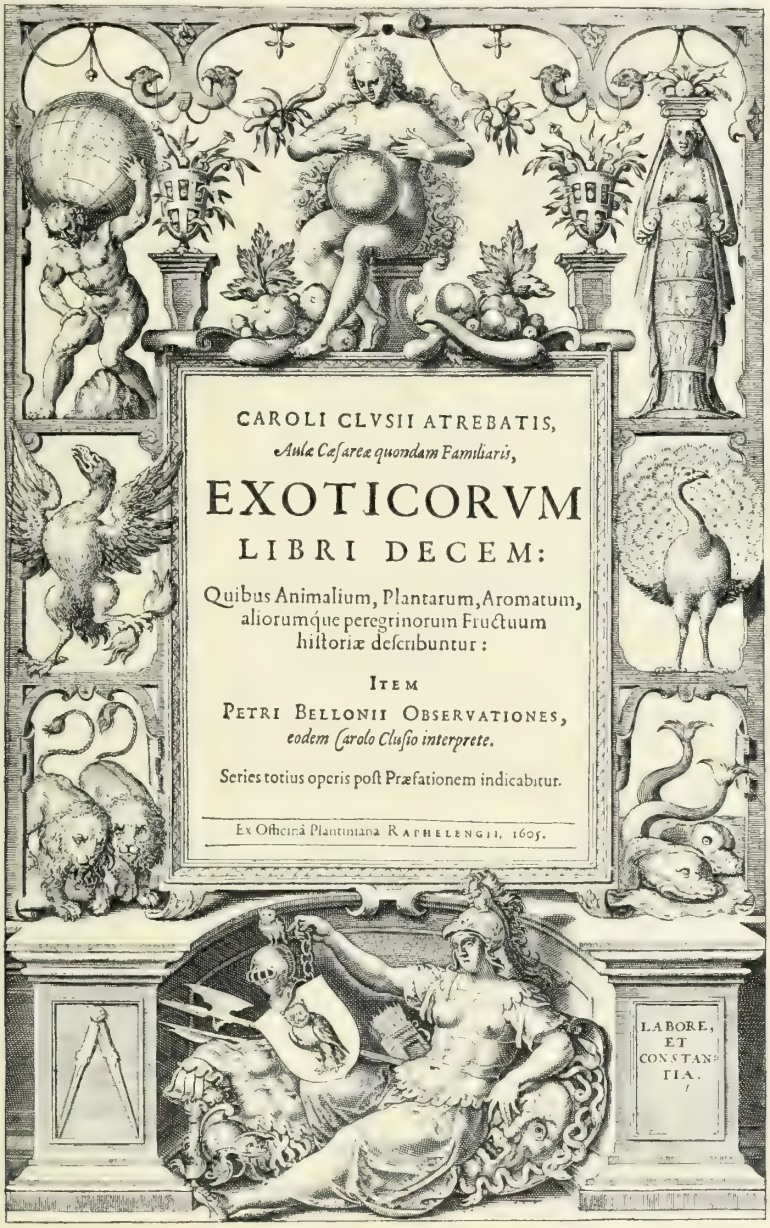
Du Mortier a fait, en 1832, un mémoire sur la structure comparée et le développement des animaux et des plantes. Wesmael a discuté la signification de l'espèce en zoologie (1847). d'Omalius d'Halloy est l'auteur d'une étude sur la succession des êtres vivants, où il admettait la transmutation des espèces les unes dans les autres, sous l'action du milieu ambiant (1850); tandis que Darwin, dix ans plus tard, arrivait aux mêmes conclusions, mais en faisant intervenir la sélection naturelle et la lutte pour l'existence. de la Vallée Poussin (1877), le P. Van Tricht (1877), Lecomte (1878), Halin (1881), Proost (1881 et 1888) et d'autres ont publié des articles sur le Darwinisme et sur le Transformisme. P.-J. Van Beneden a fait un discours académique sur la perpétuation des espèces dans les rangs inférieurs du règne animal (1858) et un autre sur le commensalisme dans le règne animal. A. Carlier a fait la critique des principales classifications adoptées par les zoologistes (1861). Les grands problèmes de l'origine de la vie ont quelquefois aussi été abordés. d'Omalius, Schwann, Gluge, Poelman ont pris part à une discussion académique sur la force vitale et sur les forces naturelles (1870-1871). Proost a écrit un article sur le cycle vital de la matière (1880). J. Delbœuf est l'auteur d'un livre spéculatif sur la matière brute et la matière vivante, sur l'origine de la vie et de la mort (1887). P. de Heen vient de signer un mémoire hardi sur la matière, sa naissance, sa vie, sa fin (1905).

Parmi les publications d'une portée générale, citons encore un discours académique d'Ed. Van Beneden sur la biologie et les sciences naturelles (1883); des articles de J. Delbœuf sur l'intelligence des animaux (1884-1886); un livre de L. Fredericq sur la lutte pour l'existence chez les animaux marins (1889); un travail de Lameere intitulé : Prolégomènes de zoologie (1891); un livre de Dollo ayant pour titre : La vie au sein des mers (1891); une notice de F. Plateau : La ressemblance protectrice dans le règne animal (1892); une étude de Demoor, Massart et Van der Velde sur l'évolution régressive (1897).

MANUELS. — Les traités généraux de zoologie publiés par des Belges sont peu nombreux. Le premier en date est une histoire naturelle de la Belgique par Julien Deby (1848).

P.-J. Van Beneden, professeur à l'Université de Louvain, a fait un traité d'anatomie comparée (1852) et, en collaboration avec P. Gervais, une zoologie médicale, exposé méthodique du règne animal basé sur l'anatomie, l'embryologie et la paléontologie (1859).

Van Kempen, professeur à l'Université de Louvain, a fait un excellent traité d'anatomie humaine qui a eu plusieurs éditions, et le P. Bellynck, professeur au Collège Notre-Dame de la Paix, à Namur, a donné un résumé de son cours de zoologie (1864-1865).



Frontispice des *Exoticorum* de Charles de l'Escluse (1605).

G. Dewalque, professeur à l'Université de Liége, est l'auteur d'un abrégé de conchyliologie (1867). Son Prodrome d'une description géologique de la Belgique, qui eut deux éditions (1868 et 1880), contient la

liste des animaux fossiles rencontrés en Belgique. Dans les deux volumes de M. Mourlon, sur la géologie de la Belgique, on trouve aussi les listes des animaux fossiles belges (1880-1881).

Becker a écrit un abrégé de l'histoire naturelle de Belgique (1879).

Félix Plateau, professeur à l'Université de Gand, a écrit un volume sur la zoologie élémentaire (1880). Briart a fait un livre sur les principes élémentaires de paléontologie (1883). Van Gehuchten, professeur à l'Université de Louvain, a synthétisé les résultats de ses recherches dans un traité devenu classique, le Manuel d'anatomie du système nerveux de l'homme, qui est à sa troisième édition (1890).

Léon Fredericq et Nuel, professeurs à l'Université de Liége, ont fait un traité de physiologie, qui est à sa cinquième édition (1883-1904). Léon Fredericq a encore publié un petit volume : Le corps humain, anatomie et physiologie populaires (1884), des exercices pratiques de physiologie (1891) et des manipulations de physiologie (1892). Nuel a également publié un volume sur la vision (1904). Polydore Francotte, professeur à l'Université de Bruxelles, est l'auteur d'un manuel technique de microscopie. J. Fraipont, professeur à l'Université de Liége, a édité un atlas de fossiles caractéristiques qui a eu deux éditions (1895 et 1900). Paul Pelseneer est l'auteur du chapitre : Mollusques, dans le traité de zoologie publié à Paris sous la direction de Raphaël Blanchard (1897). G. Gilson, professeur à l'Université de Louvain, a fait un manuel d'ostéologie descriptive comparée, destiné aux débutants en biologie (1903). Aug. Lameere a publié une esquisse de la zoologie.

Il existe plusieurs traités élémentaires de zoologie destinés à l'enseignement moyen et à l'enseignement primaire. Citons les manuels d'Alphonse Dubois (1882), de Stercks, de Jean Chalon (1890), d'O. Terfve et Picalausa (1882-1904), qui ont vu plusieurs éditions.

Dès 1850, des savants belges ont aussi traduit de l'anglais et surtout de l'allemand, des traités classiques importants. Ce sont notamment les professeurs A. Spring, Th. Lacordaire, Ch. Firket, Ch. Julin, F. Schiffers et Fr. Henrijean.

CYTOLOGIE. — En 1838, Schleiden montrait la cellule comme origine et comme constituant de toutes les parties végétales. En 1839, Th. Schwann établissait l'identité de structure des animaux et des plantes. C'est de cette époque mémorable que date la naissance de cette science que l'on appelle la Cytologie et qui est aujourd'hui la base de toutes les recherches biologiques. L'étude de la cellule a pris surtout son essor à partir de 1873, date à laquelle Anton Schneider faisait les premières observations suivies sur la division, la caryocinèse ou mitose. Elle a captivé les biologistes les plus sagaces et les plus expérimentés. Ceux-ci ne se sont pas contentés de faire l'étude de la cellule à l'état de repos dans les différents tissus et de relever la plus fine structure du protoplasme et du noyau au point de vue physique et chimique, ils ont abordé

l'étude bien plus complexe encore des phénomènes cinétiques dont elle est le siège. Ils ont surtout porté leurs investigations sur l'œuf chez un grand nombre d'animaux et sur les phénomènes de maturation, de fécondation et de division dont il est le siège. Ils ont suivi dans tous les groupes du règne animal les différentes phases de la spermatogénèse. Edouard Van Beneden, Ch. Van Bambeke, Carnoy et Van der Stricht

Charles de l'Escluse (1526-1609).

sont les quatre savants belges dont les travaux sont les plus remarquables et qui ont poussé le plus loin cette étude. Longue est la liste des publications sur cet objet.

Le plus ancien en date est une note de P.-J. Van Beneden sur la structure de l'œuf d'*Hydractinia* (1841).

Ed. Van Beneden, professeur à l'Université de Liége, débuta dans l'étude de la cellule par ses travaux embryologiques. Son premier mémoire eut pour sujet la composition et la signification de l'œuf (1869) ; il lui valut une médaille d'or de l'Académie. Puis sont venues ses recherches

sur l'embryologie des crustacés (1868-1870) ; sur l'origine du testicule et de l'ovaire (1874) ; sur la maturation de l'œuf, la fécondation et les premières phases du développement embryonnaire des mammifères (1875), où il décrivit le premier, chez les animaux supérieurs, les phénomènes de la caryokynèse du noyau (ouvrage qui obtint le prix quinquennal des sciences naturelles) ; sur la vésicule germinative et le premier noyau embryonnaire (1876) ; sur la structure de l'ovaire, l'ovulation et les premières phases du développement chez les cheiroptères, en collaboration avec Ch. Julin (1877-1880). C'est en 1883 qu'Ed. Van Beneden publia son très important mémoire sur la maturation de l'œuf, la fécondation et la division cellulaire chez l'Ascaride mégalocéphale, où il aborda les questions fondamentales et les plus délicates de la cytodiérèse. Cet ouvrage lui valut pour la deuxième fois le prix quinquennal des sciences. Il fit avec Julin, en 1884, la spermatogénèse chez l'*A. megalocephala*. Il publia, en 1887, en collaboration avec Neyt, ses nouvelles recherches sur la fécondation et la division mitosiques chez l'Ascaride mégalocéphale, qui lui valurent encore le prix quinquennal des sciences.

A la même époque, Ch. Van Bambeke, professeur à l'Université de Gand, poursuivait des études identiques sur d'autres formes animales. C'est de 1868 que datent ses recherches sur le développement du pélobate, où il aborde déjà la structure de l'œuf. En 1872, il constate la présence du noyau de Balbiani dans l'œuf des poissons osseux. En 1875, il étudie les modifications de l'œuf non fécondé et de l'œuf fécondé chez les poissons téléostéens. Dans des travaux ultérieurs sur le développement des batraciens (1876, 1880, 1896), l'attention de Van Bambeke fut de plus en plus portée sur la structure de l'œuf. Mais il traita spécialement ce sujet dans ses contributions à l'histoire de la constitution de l'œuf : rapports de la vésicule germinative avec la périphérie du vitellus (1883 et 1884) ; état actuel de nos connaissances sur la structure du noyau cellulaire à l'état de repos (1884); des déformations artificielles du noyau (1886); contribution à l'histoire de la vésicule germinative (1886) ; caryomitose et division directe des cellules à noyau bourgeonnant (1891); élimination d'éléments nucléaires dans l'œuf ovarien de *Scorpaena scrofa* (1893); recherches sur l'oocyte de *Pholcus phalangioïdes* (1897).

Le docteur W. Schleicher a été l'un des premiers à étudier la structure de la cellule vivante. Sa note sur la cellule cartilagineuse vivante eut une grande importance (1879).

G. Renson a fait des observations sur la spermatogénèse chez les mammifères (1882). A. Swaen, professeur à l'Université de Liége, et Masquelin ont également fait des recherches sur la spermatogénèse (1883-1884) chez les sélaciens.

J.-B. Carnoy, professeur à l'Université de Louvain, mort en 1899, a consacré toute son activité, de 1880 à 1899, à l'étude de la cellule. Pendant dix-huit ans, il s'est livré aux recherches les plus ardues sur les phénomènes intimes de la caryokynèse. Il a publié sur ce sujet une série

d'importants et volumineux mémoires. Le premier en date est sa Biologie cellulaire, étude comparée de la cellule dans les deux règnes (1884); puis parurent : la cytodiérèse chez les arthropodes en 1885 ; la cytodiérèse chez les nématodes (1886-1887) ; la variation des cinèses (1887). Carnoy étudia ensuite, pendant dix ans, en collaboration avec H. Lebrun, les phénomènes de maturation et la cinétique de l'œuf des batraciens. Puis ils publièrent, coup sur coup, les résultats de leurs recherches sur la vésicule germinative et les globules polaires chez les batraciens urodèles et anoures (1897, 1898, 1899). Lorsque la mort vint surprendre Carnoy, Lebrun termina seul le dernier mémoire de 1899; il publia ensuite un mémoire sur la vésicule germinative et les globules polaires chez les anoures (1901); les cinèses sexuelles chez les anoures (1901). Carnoy était encore revenu en 1897 sur la question de la fécondation chez l'Ascaride mégalocéphale. Comme Ed. Van Beneden et Ch. Van Bambeke, Carnoy a étudié toutes les questions fondamentales de l'organisation de la cellule : constitution du protoplasme, structure du noyau et de l'élément chromatique, composition chimique et organique du noyau, origine des nucléoles, leur transformation et leur sort final, la formation des chromosomes, etc. Il s'est trouvé souvent en désaccord avec Flemming, Erlanger, Boveri et Van Beneden.

G. Gilson, professeur à l'Université de Louvain, a publié, de 1884 à 1887, une suite de mémoires sur la spermatogénèse des arthropodes. Ces études le conduisirent à cette conclusion qu'il n'y a pas de loi générale dans la spermatogénèse. Il fit ensuite des recherches sur les cellules sécrétantes (glandes odorifères unicellulaires du *Blaps mortisaga*) (1888); sur la soie et les appareils sericigènes chez les lépidoptères (1890) et chez les trichoptères (1893). Il étudia aussi les cellules musculo-glandulaires d'*Owenia fusiformis* (1898).

Travail en mer avec le sondeur-collecteur Gilson.

Les premiers travaux de Van Gehuchten, professeur à l'Université de Louvain, eurent pour objet la structure intime de la cellule musculaire striée chez les articulés (1886) et chez les vertébrés (1887). Il en arriva à la conclusion que la fibre musculaire striée est une cellule multinuclée, possédant une membrane ou sarcolemme, un corps protoplasmique, formé d'un reticulum et d'un enchylème. On lui doit encore des travaux sur l'axe organique du noyau (1889); sur l'histologie de l'appareil digestif de *Ptychoptera contaminata* (1890); sur la muqueuse

olfactive des mammifères (1890); sur le mécanisme de l'excrétion cellulaire (1891-1892) et enfin sur l'anatomie fine de la cellule nerveuse (1897).

Parmi les travaux de Denys, professeur à l'Université de Louvain, nous citerons : la cytodiérèse des cellules géantes et des petites cellules incolores de la moelle (1886); puis, la structure de la moelle des os et la genèse du sang chez les oiseaux (1887).

Demarbaix a étudié la division et la dégénérescence des cellules géantes de la moelle des os (1888).

L. Gedoelst a fait des observations sur la constitution cellulaire de la fibre nerveuse (1886 et 1889).

Ide décrivit la membrane des cellules épithéliales et les ponts intercellulaires du corps muqueux de Malpighi, en 1888. Il a étudié ensuite la structure des cellules épithéliales (1889) et les glandes cutanées à canaux intra-cellulaires des crustacés édriophtalmes (1891). Il a également fait des travaux de chimie cytologique.

Bolle Lee a observé la spermatogénèse chez les chaetognathes (1887). Il s'est ensuite occupé de la régression du fuseau caryocinétique dans les spermatogonies et les spermatocytes de l'Helix (1893). Il a encore écrit sur le : « Nebenkern » et sur la formation du fuseau dans les spermatocytes de l'Helix (1896); enfin, sur les cinèses spermatogénétiques chez l'Helix (1897).

Aug. Lameere, professeur à l'Université de Bruxelles, a étudié la maturation de l'œuf parthénogénétique (1890) et fait des recherches sur la réduction karyogamique (1890).

O. Van der Stricht, professeur à l'Université de Gand, a publié deux remarquables mémoires et quatorze notices sur la genèse des globules rouges et des globules blancs du sang (origine des erythroblastes, des leucoblastes, des cellules géantes, des globules rouges et blancs, division des globules du sang, etc.), chez les vertébrés et spécialement chez les mammifères (1891-1892). On lui doit aussi une série de travaux sur l'œuf à l'état de repos et à l'état cinétique. Il a fait une étude de la sphère attractive (1892); de la formation, de la structure et de la division du noyau (1895 et 1896); de la maturation et de la fécondation de l'œuf de l'*Amphioxus* (1895); sur les anomalies lors de la formation des amphiasters (1896); sur le premier amphiaster de rebut de l'ovule chez *Thysanozoon* (1896); la formation des deux globules polaires et de l'apparition des spermocentres dans l'œuf de *Thysanozoon;* des ovocentres et des spermocentres de l'ovule de *Thysanozoon Brocchi* (1898); l'origine de la figure achromatique de l'ovule en mitose de *Thysanozoon Brocchi* (1898); plusieurs anomalies lors de la formation des globules polaires (1899); la sphère attractive ovulaire à l'état pathologique (1899). Enfin, il a décrit la structure de l'œuf des mammifères (1905).

Ch. Julin, professeur à l'Université de Liége, est l'auteur d'un mémoire sur la structure et le développement des glandes sexuelles : Ovogénèse, spermatogénèse et fécondation chez *Styelopsis grossularia* (1893).

On lui doit aussi une étude sur le corps vitellin de Balbiani et les éléments de la cellule des métazoaires qui correspondent au macronucleus des infusoires ciliés (1893).

Emma Leclercq a fait une contribution à l'étude du Nebenkern ou corpuscule accessoire dans les cellules; Havet, des recherches sur la structure des cellules chez les animaux inférieurs et spécialement chez les invertébrés (1892-1901). Herla a étudié les variations de la mitose chez l'Ascaride mégalocéphale (1894). H. Mertens a recherché la signification du corps vitellin de Balbiani dans l'ovule des mammifères et des oiseaux (1894-1898).

Université de Liége. — Salle de paléontologie.

J. Demoor, professeur à l'Université de Bruxelles, a publié une étude physiologique de la cellule (indépendance fonctionnelle du protoplasme et du noyau) (1894) et d'autres sur l'individualité fonctionnelle du protoplasme et du noyau (1896) et sur la plasticité morphologique des neurones cérébraux (1896).

C. De Bruyne, professeur à l'Université de Gand, s'est occupé des sphères attractives dans les cellules fixes du tissu conjonctif (1895). Il a encore fait des observations sur l'intervention de la phagocytose dans le développement des invertébrés (1898).

Leussen a étudié le développement et la maturation des œufs chez *Hydatina senta* (1898) et R. Sand a fait une esquisse de l'évolution nucléaire chez les êtres vivants (1899).

Hans von Winiwarter, dans son travail sur le corpuscule intermédiaire et le nombre des chromoses chez le lapin et dans ses recherches sur l'ovogénèse et l'organogénèse de l'ovaire des mammifères, a établi d'une façon précise la succession des modifications du noyau et la continuité de ses éléments chromatiques (1900-1901).

O. Gérard a décrit l'ovocyte de premier ordre du *Prostheceracus vittatus* (1901) et Rufin Schokaert a étudié l'ovogénèse chez *Thysanozoon Brocchi*, en vue d'élucider les phénomènes de réduction (1901).

A. Janssens, professeur à l'Université de Louvain, publia la spermatogénèse chez le triton (1901) ; il a étudié avec Ebrington l'élément nucléinien de l'œuf de l'*Aplysia punctata* (1904).

Halkin a suivi la maturation, la fécondation et le développement de *Polystomum integerrinum* (1901). R. Dunez a donné les rapports du cytoplasme et du noyau dans l'œuf de la *Cytherea chione* (1902). Schoenfeld a fait l'étude de la spermatogénèse chez le taureau et chez les mammifères (1902).

FAUNES. — Les recherches fauniques et spécialement celles concernant la Belgique sont fort nombreuses. Les unes ont eu pour objet la faune générale vivante ou fossile, les autres les faunes partielles ou locales.

Nous ne renseignerons ici que les travaux sur la faune générale et locale. Nous aurons l'occasion de parler des faunes spéciales à propos de chaque groupe d'animaux.

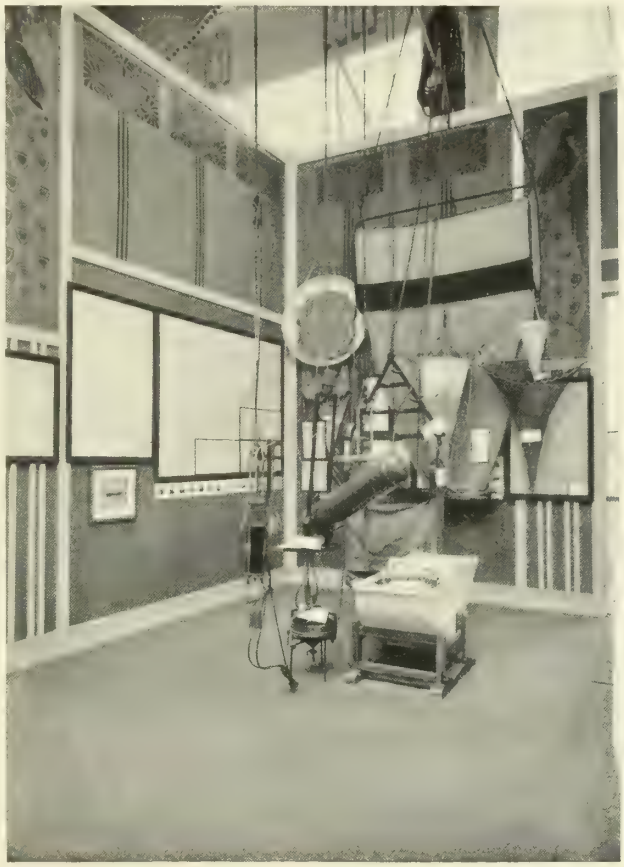
Faune actuelle. — Les phénomènes périodiques du règne animal en Belgique ont été renseignés à Quételet pendant une longue série d'années par un grand nombre de nos naturalistes (1842-1872). Edmond de Selys Longchamps et P.-J. Van Beneden ont été les deux zoologistes qui ont le plus largement contribué à faire connaître la faune belge.

Le baron E. de Selys Longchamps (1813-1900)

Le baron Edmond de Selys Longchamps, mort en 1900, appartenait à l'école linnéenne; il fut un naturaliste descripteur éminent, d'une prodigieuse activité pendant soixante-dix ans. Il est l'auteur d'un livre encore classique ayant pour titre : Faune belge. C'est la description méthodique des mammifères, oiseaux, reptiles et poissons observés en Belgique (1842). On lui doit encore un calendrier de faune (1852), un discours académique sur la faune

belge (1854), où il divise la Belgique en sept régions zoologiques, auxquelles on n'a rien changé depuis cette date. Il a encore fait en 1883 le déclin d'une faunule.

Pierre-Joseph Van Beneden, professeur à l'Université de Louvain, mort en 1894, a été le plus fécond et le plus complet des zoologistes belges. Son nom reviendra sous notre plume à chaque page de cet inventaire de l'histoire de la zoologie en Belgique. Il a publié une série de travaux mémorables sur les animaux marins à partir de 1860, sous le titre de : Faune littorale de Belgique, traitant à la fois l'histoire naturelle, l'anatomie, la physiologie, l'embryologie et la distribution géographique des cétacés, des poissons, des crustacés, des vers, des cnidiaires. Nous aurons le devoir de revenir sur chacun de ces importants mémoires dans les chapitres suivants.



Exploration de la mer du Nord. — Les engins exposés à Liége.

Dans *Patria Belgica* d'Eugène Van Bemmel, le premier volume, qui traite de la Belgique physique, est rédigé en partie par des naturalistes. de Selys a écrit le chapitre concernant les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les amphibies; P.-J. Van Beneden a rédigé ceux qui traitent des poissons, des animaux inférieurs vivants et fossiles et des vertébrés fossiles ; Nyst est l'auteur du chapitre sur les mollusques vivants et fossiles; le docteur Breyer a fait le chapitre sur les insectes (1873).

Ed. Van Beneden a publié les résultats des recherches fauniques faites à la station zoologique d'Ostende pendant les mois d'été de 1893 et il a donné la liste des animaux recueillis dans ses dragages.

Le Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles a entrepris l'exploration détaillée de la mer du Nord, le long de notre littoral, et il en a confié la direction au professeur G. Gilson. Celui-ci a dressé les listes des espèces draguées, obtenues par les instruments à sonde et prises dans les filets à plankton pendant la campagne de 1899.

Aug. Lameere a entrepris, pour la faune belge, le même travail que Crépin avait fait pour la flore. Il a rédigé, au prix d'un grand labeur et sur le même plan, un très utile manuel de la faune de Belgique, en trois volumes (1895-1905).

Le professeur Léon Fredericq a fait une étude très documentée sur les restes de la faune et de la flore glaciaires au plateau de la Baraque-Michel (1904). On a admiré à la section de zoologie, à l'Exposition de Liége, le compartiment dans lequel il avait réuni ses documents d'une façon très démonstrative : relief du plateau de la Baraque-Michel; spécimens de la flore et de la faune des fagnes; variétés du *Colias paleno;* carte de répartition géographique de ce papillon, etc.

Les autres travaux fauniques concernant les différents groupes d'animaux seront cités plus loin dans les chapitres spéciaux.

Faunes fossiles. — C'est ici qu'il faut placer un certain nombre des multiples publications sur les faunes fossiles.

Nous avons déjà renseigné le Prodrome d'une description géologique de la Belgique de G. Dewalque (1868 et 1880) et la Géologie de la Belgique de M. Mourlon (1880-1881), où se trouvent les listes des animaux fossiles belges.

Le baron de Ryckholt a décrit un grand nombre de fossiles des différents systèmes sous le titre de : Mélanges paléontologiques (1851-1854). G. Dewalque a publié de nombreux articles de paléontologie descriptive et stratigraphique qu'il a réunis, en partie, sous la rubrique : Fragments paléontologiques (1886).

La faune du Cambrien, relativement pauvre, a surtout été étudiée par C. Malaise (1877-1897) et par G. Dewalque (1876). Le premier nous a fait connaître la faune silurienne avec ses graptolithes et ses trilobites (1874 à 1897). L.-G. de Koninck (1857), A. Lecrenier (1887), G. Dewalque (1894), P. Destinez (1896), etc., ont écrit des notices sur le même sujet.

Les matériaux sur la faune du Dévonien sont nombreux. Ils ont surtout été fournis par G. Dewalque (1861 à 1897), de Koninck (1868-1876), Ad. Firket (1875, 1879), Jamel (1877), Piedbœuf (1888, 1891), C. Malaise (1892), Max. Lohest (1894), P. Destinez (1900-1903) et Ed. de Pierpont, etc.

L.-G. de Koninck, professeur à l'Université de Liége, mort en 1887, a étonné le monde savant, pendant un demi-siècle, par sa grande activité dans l'étude des animaux fossiles. Esprit éminemment analytique, il s'est surtout attaché à la systématique et il a poussé jusqu'à la minutie les descriptions spécifiques. Il a décrit près de 2,000 espèces. Partisan convaincu de l'immutabilité spécifique, il ne croyait pas qu'une espèce pût passer d'un étage ou d'une assise dans une autre. Il a eu le grand mérite de contribuer pour une large part à établir l'utilité du caractère paléontologique dans la géologie stratigraphique, caractère qu'André

Dumont considérait encore comme n'ayant aucune valeur. Il a fait plusieurs grandes monographies sur les faunes paléozoïques. Il a publié, en 1863, un mémoire sur les fossiles de l'Inde. Il a fait un grand travail sur les fossiles siluriens, dévoniens et carboniériens de la Nouvelle-Galles du Sud, qui lui valut la médaille de Clarke en 1886 et les honneurs d'une traduction en anglais (1877-1878). Il avait déjà reçu, en 1875, la médaille d'or de Wollaston, de la Société géologique de Londres. L.-G. de Koninck s'est surtout illustré par ses publications sur la faune carbonifère. Sa description des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique date de 1842, 1844 et 1851. Elle est une de ses meilleures œuvres; elle lui fit décerner le prix quinquennal des sciences en 1852. En 1872, il publia ses nouvelles recherches sur les animaux fossiles du terrain carbonifère. En 1873, il fit un mémoire sur les fossiles carbonifères de Bleiberg, en Carinthie. En 1874, il décrivit les fossiles carbonifères découverts dans la vallée de Sichon. Puis vint son œuvre capitale : La faune du Calcaire carbonifère de Belgique, où il décrit, en six gros volumes, 1,418 espèces (1878-1887). On lui doit encore un article sur la distribution géologique des fossiles carbonifères de Belgique (1884).

L.-G. de Koninck (1809-1887).

Ed. Dupont a fait une notice sur les gîtes de fossiles du calcaire carbonifère de Florennes et de Dinant, dont il retira plus de dix mille spécimens.

D'autres auteurs ont encore contribué à nous faire connaître la faune du Carboniférien. Citons Lohest (1884), Forir (1880, 1888), Soreil (1890), G. Dewalque (1893, 1896, 1900), P. Destinez, auteur de nombreuses notes sur les faunes locales de Visé, de Chockier, d'Ocquier, de Paire, de Poulseur, de Petit-Modave, etc. (1881-1905) ; dom Fournier (1896), de Dorlodot (1893), J. Fraipont (1897).

Les fossiles du houiller ont été surtout renseignés par Ad. Firket (1877, 1879), R. Malherbe (1871, 1876), Souheur (1876), P. Destinez (1888) et de Vaux (1896). X. Stainier a fait connaître la position occupée par les *Goniatites*, les *Anthracosia*, les *Lingula*, etc., dans le houiller. Il a aussi déterminé la position, dans la série des couches houillères, de nombreuses écailles et dents de poissons nouveaux pour la Belgique (1892-1893).

L.-G. de Koninck a décrit des fossiles permiens du Spitzberg (1846).

La faune secondaire du Luxembourg a été étudiée par F. Chapuis et G. Dewalque dans un important mémoire paru en 1854 et qui valut à ses auteurs une médaille d'or de la part de l'Académie. Chapuis compléta ce travail en 1861. G. Dewalque nous a fait connaître, en 1874, les fossiles triasiques du Grand-Duché.

Les fossiles du Crétacé ont été l'objet de travaux de la part de Nyst (1835), de de Ryckolt (1850-1854), de Bosquet pour le Limbourg (1860, 1868). La faune des phosphorites de la Hesbaye a été étudiée par A. Firket (1890), G. Schmitz (1890), H. Forir (1891, 1892) ; celle du Hersien par Rutot et par Forir.

Les faunes tertiaires ont fait le sujet de nombreuses publications.

Henri Nyst, conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles, mort en 1880, est un de ceux qui s'est le plus occupé des faunes conchyologiques tertiaires, spécialement du Pliocène. On lui doit notamment : des recherches sur les coquilles fossiles de la province d'Anvers (1835) ; une description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique (1843-1844). Il avait commencé dans les annales du Musée une grande publication sur la conchyologie des terrains tertiaires de la Belgique. La première partie seule a paru; elle comprend la description de deux cent vingt-trois mollusques du Scaldisien (1881).

Importante aussi est la description des fossiles du calcaire grossier de Mons, par Cornet et Briart (1869, 1878) et de la meule de Bracquegnies par les mêmes (1868). Houzeau de Lehaie a étudié les fossiles yprésiens (1875). G. et E. Vincent sont les auteurs qui ont écrit le plus sur la faune du Tertiaire de Belgique. Ils ont contribué pour une large part à établir les faunes des différents étages (1872-1901).

A. Rutot a fait une description de la faune de l'Oligocène inférieur (1875). G. Dewalque a donné une revue des fossiles du Landenien (1879) et du Bolderien (1898). R. Storms a décrit des gîtes fossilifères diestiens (1885). E. Delvaux s'est occupé de la faune yprésienne (1887, 1892). Dewalque, Forir et Destinez ont fait connaître des fossiles bruxelliens de Bouffioux (1894). Van Ertborn a écrit sur la faune éocène (étage sparnacien) (1904).

La faune quaternaire des alluvions et des cavernes est presque exclusivement représentée par des ossements de mammifères, dont il sera question dans un autre chapitre.

VERTÉBRÉS. — *Anatomie et physiologie.* — Nombreux sont les Belges qui se sont occupés, dès les premiers temps de notre indépendance, de l'organisation et de la physiologie de l'homme et des animaux vertébrés. Nous ne pourrons citer que les auteurs principaux et, pour chacun d'eux, nous ne pourrons renseigner que l'une ou l'autre de leurs œuvres. Un autre chapitre de cette publication sera d'ailleurs consacré à ces sciences.

Le premier travail de cette catégorie, sur le sens du goût chez la carpe (1834), est dû à P.-J. Van Beneden. Puis vinrent les travaux de Fohmann, professeur à l'Université de Liége, sur l'organe de la vue chez l'homme et les animaux (1836) ; de Burggrave, professeur à la même Université, sur les arrêts dans le développement donnant la plupart des monstruosités humaines (1837) ; de Gluge, professeur à l'Université de Bruxelles, sur les fibres nerveuses, sur la coloration du sang veineux, sur la terminaison des nerfs dans la peau de la baleine, etc. (1839-1849) ; de Henri Lambotte, sur le cerveau des vertébrés et des articulés (1839), sur les membranes séreuses (1840), sur les globules rouges du sang, etc.; de

Université de Louvain. – Collège du Roi (Institut Van Beneden).

Fossion, professeur à l'Université de Liége, sur les fonctions du corps thyroïde, de la rate, du thymus, des capsules sus-reinales (1839) ; de Nathalis Guillot, sur l'organisation des centres nerveux dans les quatre classes d'animaux vertébrés (1843) ; de Docq, professeur à l'Université de Louvain, sur la fonction collective des deux organes de l'appareil auditif (1870) ; de Th. Schwann, professeur à l'Université de Liége, sur les phénomènes périodiques de l'homme, sur les mesures des organes internes du corps humain (1843) ; sur la bile (1845), etc.; du docteur Sommé, sur les organes des sens (1843) ; de Mertens, sur la théorie chimique de la respiration; de A. Spring, professeur à l'Université de Liége, sur le mécanisme des valvules auriculo-ventriculaires (1861); sur le toucher et la périodicité physiologique (1864-1868), etc.; de R. Boddaert, professeur à l'Université de Gand, sur l'histologie de la moelle épinière (1865), etc.;

de Masius, professeur à l'Université de Liége, sur le centre ano-spinal (1864, 1868); de Melsens, sur la persistance des impressions sur la rétine (1865). Puis sont venus les travaux de Masius et de Vanlair, sur la régénération de la moelle épinière (1870 et 1880); de Vanlair, sur la régénérescence des nerfs (1882, 1885), sur l'innervation indirecte de la peau (1887), sur l'électrotaunus des nerfs (1888). Citons aussi de Nuel : l'innervation du cœur par le nerf vague (1874); l'histologie du limaçon de l'oreille des mammifères (1879) et d'autres travaux sur l'anatomie normale de l'œil, dont quelques-uns en collaboration avec les docteurs Benoit et Cornil; enfin, son volumineux mémoire sur la vision; de F. Putzeys : le centre nerveux vaso-moteur.

L'œuvre de Léon Fredericq, professeur à l'Université de Liége, est considérable. Il a débuté, en 1875, par une étude sur la génération et la structure du tissu musculaire. Il a fait ensuite un très grand nombre de travaux sur le plasma sanguin, sur la coagulation du sang, sur la circulation, sur la respiration, sur la physiologie du cœur, sur la myographie, sur la chimie biologique, sur l'hémocyanine, matière albuminoïde bleue cuprifère qui joue chez beaucoup de crustacés, arachnides et mollusques, le rôle de l'hémoglobine; sur les phénomènes d'autotomie (1876-1905). Nous avons cité déjà les manuels classiques faits par lui seul ou en collaboration avec le professeur Nuel et qui leur valurent le prix quinquennal des sciences médicales en 1895. Un grand nombre de travailleurs ont passé par les laboratoires de Fredericq et ont publié des mémoires de même nature consignés dans sept volumes des travaux du laboratoire de physiologie de l'Université de Liége. Citons parmi eux : les professeurs Henrijean et Corin; les docteurs Nolf, Bienfait, Ansiaux, Delsaux, Moreau, Lecrenier, Van Beneden, Hogge, Sarolea, Colson, Grosjean, Giltay, Rulbrecht, Weisgesber, Falloise, Dubois, Otte, Rulot, Plumier, J. Waroux, Jacqué et Hougardy.

Aug. Swaen, professeur à l'Université de Liége, s'est occupé des éléments cellulaires et des canaux plasmatiques de la cornée de la grenouille (1876); des globules blancs dans le sang des vaisseaux de la rate; de la physiologie du nerf vague chez la grenouille, en collaboration avec Putzeys (1877).

Lebocq, professeur à l'Université de Gand, a étudié le développement des vaisseaux et des globules du sang dans les tissus normaux et pathologiques (1876), le cartilage embryonnaire chez les mammifères, le développement des nerfs dans la larve des batraciens; le mode de disparition de la corde dorsale (1880). Il a publié une série de notes sur la morphologie de la main et du pied chez l'homme et chez les mammifères (1874-1904).

Le docteur Quinet a fait un travail sur l'analogie des poils et des dents au point de vue anatomique, physiologique, pathologique, tératologique, anthropologique et médico-légal (1886).

Ch. Julin, professeur à l'Université de Liége, a publié une notice

sur la valeur morphologique du corps thyroïde des vertébrés, sur la signification de l'épiphyse (1887), et un mémoire sur la signification morphologique de l'épiphyse, glande pinéale des vertèbres (1887).

Van der Stricht, professeur à l'Université de Gand, est l'auteur de nombreux et importants travaux, parmi lesquels on peut citer : des recherches sur la constitution du cartilage hyalin (1887); sur le tissu osseux (1889); sur le développement du sang chez l'embryon des poissons, des batraciens, des oiseaux et des mammifères (1891-1892). Citons encore de C. de Bruyne, professeur à l'Université de Gand, un mémoire sur l'union intime des fibres musculaires (1892).

Bruxelles. — Musée royal d'Histoire naturelle. — Salle des vertébrés.

P. Heger, professeur à l'Université de Bruxelles, a fait des travaux sur la circulation du sang (1873, 1880), sur l'action du chloral sur les vaso-moteurs (1875) et des alcaloïdes sur l'organisme (1877); sur l'émigration des globules rouges (1878), et, avec Pergens, plusieurs notes relatives à l'action de la lumière sur les éléments nerveux de la rétine, à l'action de l'électricité sur les êtres vivants, sur la fibrille nerveuse (1893).

J. Demoor, professeur à l'Université de Bruxelles, s'est d'abord occupé de la physiologie des arthropodes et des échinodermes. Nous avons déjà renseigné quelques-uns de ses travaux dans le chapitre Cytologie.

L. Demoor et Heymans ont étudié la structure du tissu réticulé (1893) et la distribution des nerfs dans le cœur par la méthode de Golgi (1895).

Massart s'est livré à de remarquables recherches sur les leucocytes et sur l'instabilité des organismes inférieurs (1893), dont il a synthétisé les résultats dans son essai de classification des réflexes non nerveux (1901).

Van Gehuchten, professeur à l'Université de Louvain, s'est fait un nom dans la science par ses nombreuses et importantes recherches sur le système nerveux. Ses principaux travaux ont pour objet la structure des centres nerveux, moelle et cervelet (1891); la structure des lobes optiques chez l'embryon du poulet (1892); les cellules nerveuses du sympathique chez quelques mammifères et chez l'homme (1892); les ganglions cérébro-spinaux des vertèbres (1892); l'origine du nerf oculo-moteur commun chez le canard (1892); les terminaisons nerveuses intra-épidermiques chez quelques mammifères (1893); le système nerveux des téléostéens (1893); la moelle épinière de la truite (1895), de la couleuvre à collier (1896), des larves de batraciens (1898); la structure des ganglions spinaux du lapin (1898). Il a synthétisé les résultats de ses recherches dans un livre classique déjà cité : le Manuel d'anatomie du système nerveux de l'homme. Il a obtenu le prix quinquennal des sciences médicales en 1901.

Plusieurs des élèves de Van Gehuchten ont publié de bons travaux, notamment Van Biervliet, sur le noyau d'origine du nerf oculo-moteur commun du lapin (1898), et Deneef, dont un des mémoires sur les localisations motrices de la moelle a été couronné par l'Académie de Médecine. Is. Martin a étudié la structure interne de la moelle épinière chez le poulet et chez la truite (1894); Havet l'état moniliforme des neurones chez les invertébrés (1898).

Citons aussi les travaux de physiologie et d'histologie de Lahousse, professeur à l'Université de Gand, sur les cellules hépatiques et la structure du foie (1887), sur l'ontogénie du cervelet (1888). Il a réuni en volumes les travaux de son laboratoire dans lesquels on remarque des publications de de Stella, de Van Durme, de ver Eecke, etc.

Nous trouvons encore dans les bulletins et dans les mémoires de l'Académie de Médecine de Belgique et dans diverses revues étrangères des travaux de R. Boddaert, professeur à l'Université de Gand, sur la circulation lymphatique, etc.; de Van Bambeke, sur le développement de l'œil humain; de Gallemaerts, sur la structure de l'œil, etc.; de A. Mahaim, sur la structure du noyau rouge et ses connexions avec le pédoncule cérébelleux supérieur, etc.; de Querton, sur les leucocytes, etc.; de Rommelaere, sur la déformation des globules rouges, etc.; de Van Duyse, sur l'anatomie de l'œil, le canal de Cloquet, etc.; de ver Eecke, sur la structure du thymus, sur les modifications de la celulle pancréatique pendant l'activité sécrétoire, etc.; de Verstraeten et de Vanderlinden, sur la physiologie du corps thyroïde; de van Pée, sur l'origine du corps vitré; de Wilmart, sur l'anatomie normale.

C'est ici que nous pouvons placer les travaux de psycho-physique de J. Delbœuf, professeur à l'Université de Liége, sur la mesure des sen-

sations de lumière et de fatigue (1873); sur le sommeil et les rêves; sur un nouveau centre de la vision (1883).

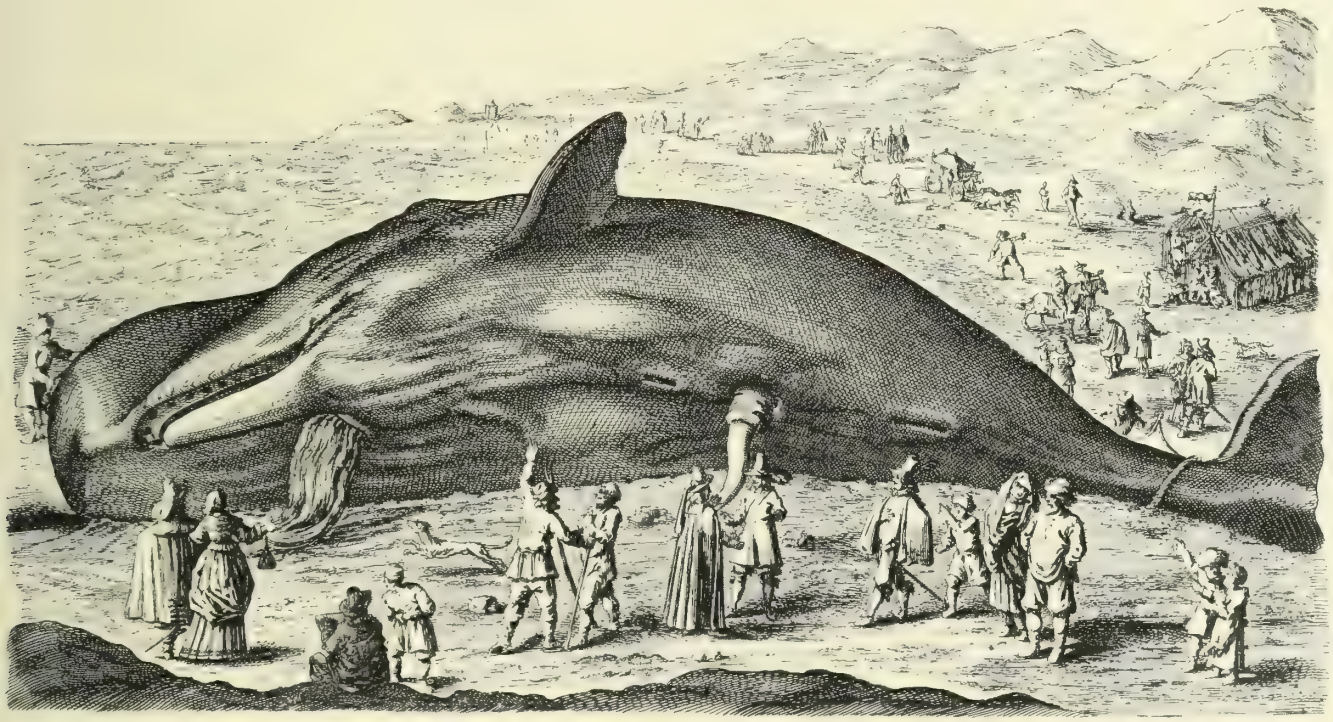
Aug. Lameere a écrit un article sur l'origine des vertébrés (1893) et sur l'origine de la corde dorsale (1905).

Kemna est l'auteur d'une note sur les caractères généraux des vertébrés (1904) et d'une autre sur l'origine de la corde dorsale (1905).

MAMMIFÈRES. — Personne ne connaissait mieux que de Selys les petits mammifères d'Europe. Nous lui devons une monographie des campagnols (1836), qu'il compléta en 1838 et en 1847. Il a fait une étude très complète et très minutieuse des musaraignes, des rats et des campagnols d'Europe (1839 et 1841).

Du Mortier a publié une notice sur le crâne de l'orang-outang (1838) et Sommé sur l'anatomie du même animal. Wesmael a fait connaître un semnopithèque nouveau ; Schuermans a décrit un maki (1842) et Cantraine un galéopithèque. Poelman a fait l'anatomie du *Macropus Benetti* (1851). P.-J. Van Beneden a renseigné une nouvelle espèce du genre *Colobus ;* il a fait une note sur la première otarie vivante introduite chez nous (1863) et sur les dents de lait de ces pinnipèdes (1871). Il a aussi publié une notice sur la stellère, sirénien disparu de la mer de Baffin (1862).

P.-J. Van Beneden a été le premier cétologiste de son temps. Il débuta par un travail ayant pour objet la détermination des espèces de



Cétacé échoué à Saeftinghe, le 2 juillet 1577.

mysticètes, par l'étude de la caisse tympanique (1835). Vers la même époque, Du Mortier écrivait un article sur un delphinorhynque microptère (1839) et Julien Deby sur des cétacés échoués sur nos côtes (1839). Wesmael décrivit, en 1840, un hyperodon. Van Beneden a fait la description de globiceps en 1853 et 1864, et Poelman en 1864. Van Beneden s'est encore occupé d'un dauphin de Guyane, d'un microdon et d'un mésodon (1863).

A partir de l'année 1860, P.-J. Van Beneden a consacré toute son activité scientifique, pendant vingt ans, à l'étude des cétacés vivants et fossiles. Il a publié plus de trente notices et mémoires sur ces animaux.

Okapi.

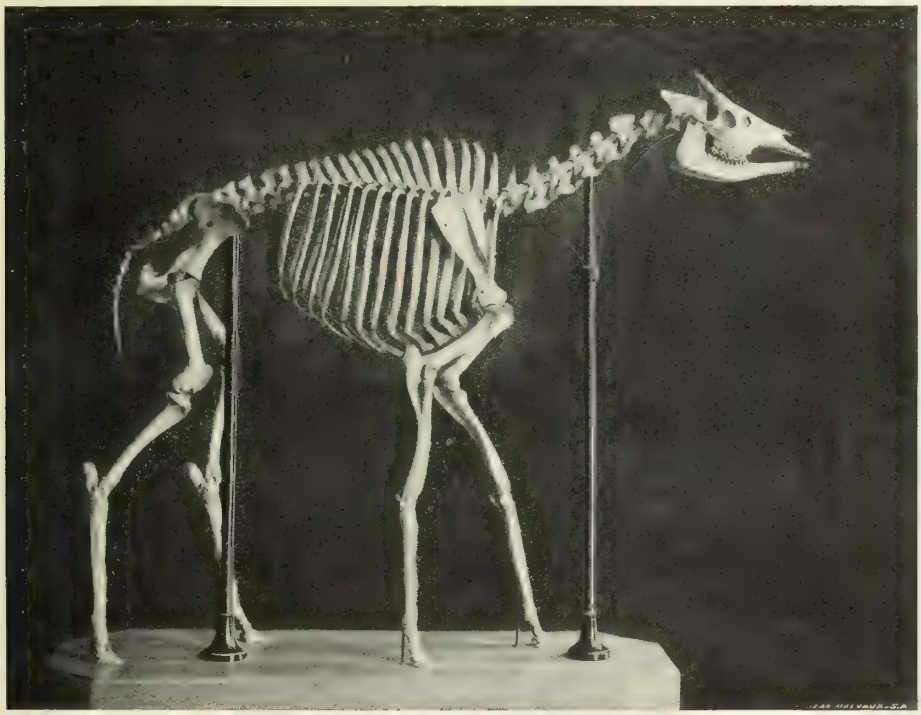
Nous citerons parmi ses travaux : les cétacés du littoral de Belgique (1860) ; les rorquals de l'hémisphère sud et nord (1864) ; plusieurs notes sur les balénoptères (1864-1875) ; les cétacés et les musées qui les renferment (1868) ; les baleines de la Nouvelle-Zélande (1874) ; la baleine du Japon (1876) ; le cachalot nain (1877) ; la distribution géographique des balénoptères (1878) ; les cétodontes (1878) ; les orgues des mers d'Europe (1880-1882); histoire naturelle de la baleine des Basques (1886), de la baleine franche (1887), de la baleine à bosses (1887), des balénoptères (1888) ; les ziphioïdes des mers d'Europe (1888) ; les delphinides des mers d'Europe (1888). Il est l'auteur, avec Paul Gervais, d'un grand ouvrage sur l'ostéographie des cétacés vivants et fossiles (1868-1880);

c'est une iconographie du squelette, du système dentaire et de l'histoire naturelle complète de ces animaux.

Ch. Van Bambeke a décrit le squelette de l'extrémité antérieure des cétacés (1866).

Ed. Van Beneden a fait connaître un dauphin nouveau de la baie de Rio-de-Janeiro (1874).

Poelman est l'auteur d'un travail sur l'anatomie du tapir indien (1853). P.-J. Van Beneden avait fait une note sur l'oreille interne des mammifères (1857). Nuel a étudié l'anatomie du limaçon chez les mammifères (1879). Nous devons à Leboucq une série de recherches sur la morpho-



Okapi.

logie de la main et du pied chez les mammifères dont il a déjà été question (1874-1904). F. Plateau a donné l'anatomie de l'éléphant d'Afrique (1881). A. Dubois a décrit un Echidné nouveau (1884). G. Smets a fait l'étude de la tête d'un fœtus de *Balaenoptera Sibaldii* (1885). Le docteur Albrecht a fait plusieurs travaux d'ostéologie comparée. Il a décrit notamment une sixième costoïde cervicale chez l'*Hippopotamus amphibius* (1882), l'épiphyse terminale du corps des vertèbres d'un lamantin (1883) et le pelvi-sternum des édentés. Rulot a fait une note sur l'hibernation des chauves-souris et Delsaux a fait des recherches sur la respiration de ces animaux pendant le sommeil hibernal (1902). Nous devons aussi à Dollo un article sur la classification des mammifères placentaires (1892).

de Contreras (1902), Aug. Lameere (1902) et L.-F. De Pauw (1905) ont écrit des notices sur l'*okapi*, ce curieux giraffidé découvert, en 1901, dans la grande forêt équatoriale de l'Etat du Congo.

L'embryologie des mammifères a été l'objet de travaux très importants dus à des Belges, et parmi ceux-ci il faut citer en première ligne Edouard Van Beneden. Nous avons déjà renseigné plusieurs de ses publications dans le chapitre Cytologie, notamment son mémoire sur l'œuf, de 1869, et ses recherches mémorables sur la mitose. De 1875 à 1882, Van Beneden a abordé les problèmes les plus ardus et les plus difficiles de l'embryologie des mammifères, concernant l'ovulation, la maturation, la constitution de l'œuf mûr, la fécondation, la segmentation, la formation des feuillets embryonnaires, l'air embryonnaire, le mésoblaste, la corde dorsale, la formation du cœlome, du cœur, des vaisseaux, le corps de Wolff, la première circulation chez le lapin et chez les chauves-souris. Nous citerons parmi ses travaux : la maiuration de l'œuf, la fécondation et les premières phases du développement embryonnaire chez le lapin (1875); la formation des feuillets chez le lapin (1880); l'ovaire des mammifères (1880); la maturation, la fécondation et la segmentation de l'œuf des cheiroptères, en collaboration avec Ch. Julin (1880); l'évolution de la ligne primitive, la formation de la notocorde et du canal cordal chez les mammifères (1886). Ses recherches sur les premiers stades du développement du murin sont un résumé de trente années d'études et d'observations sur trois cents œufs en segmentation et vésicules blastodermiques antérieures au stade embryonnaire didermique, sur onze cents embryons postérieurs à ce stade. On trouve dans ces quelques pages toute l'interprétation des premiers phénomènes du développement des mammifères placentaires (1899).

Leboucq avait étudié, en 1876, le développement des vaisseaux et des globules sanguins chez les vertébrés supérieurs et le cartilage embryonnaire chez les mammifères.

Masquelin a fait une étude sur le développement du maxillaire inférieur.

La structure de l'ovaire des mammifères fut observée par Mac Leod (1880) et par Honoré (1900-1906).

Aug. Swaen et Masquelin, en 1880, et Jean Masius, en 1889, ont fait des recherches sur le développement du placenta.

Ed. Van Beneden et Ch. Julin ont publié un mémoire sur la formation des annexes fœtales chez les mammifères (1884). Julin a encore donné la signification morphologique de l'épiphyse (glande pinéale chez les vertébrés) (1887).

Nolf est l'auteur d'une importante contribution sur les modifications utérines pendant la gestation du murin, avec des matériaux que lui avait fournis Van Beneden (1896).

Brachet a fait une étude du développement du diaphragme et du foie chez le lapin (1895) et sur l'arrière-cavité du diaphragme chez les mammifères (1895).

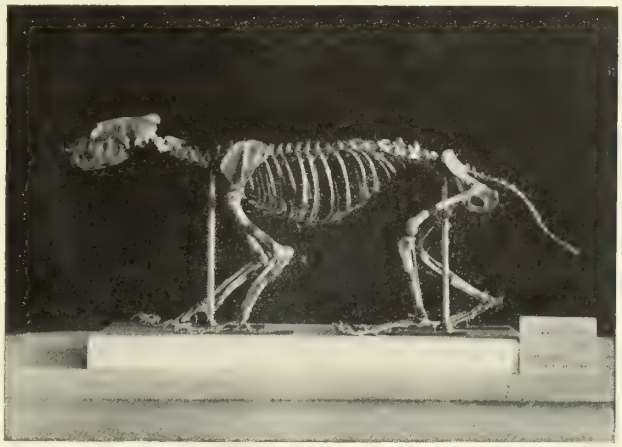
On doit à Aug. Swaen d'importantes recherches sur le développement du foie, du tube digestif, de l'arrière-cavité du péritoine et du mésenthère chez le lapin (1896-1897) et chez l'embryon humain (1897). Il est aussi l'auteur d'une note sur la topographie des organes abdominaux et les dispositions du péritoine (1899) et de nouvelles recherches sur le développement du grand épiploon et des méso-côlons chez les embryons humains (1899).

Nous avons déjà parlé des beaux travaux de Van der Stricht sur le développement du sang chez les mammifères. Il a montré que les premières cellules sanguines sont d'origine mésoblastique; il a aussi indiqué l'origine mésoblastique des érythroblastes, des leucoblastes, des cellules géantes. Il a reconnu que les globules rouges des mammifères dérivent des érythroblastes, que la multiplication des cellules sanguines se fait dans le foie, la rate, la moelle osseuse, dans l'aire vasculaire, dans les capillaires, dans les bourgeons des membres. Il a reconnu l'origine du tissu adénoïde. Il a établi la structure du foie embryonnaire, de la rate, de la moelle des os (1891 et 1892). Nous avons aussi renseigné son travail sur l'œuf des mammifères (1905).

François a fait d'intéressantes constatations sur le développement des vaisseaux et du sang dans le grand épiploon du lapin (1894).

Il nous reste à rappeler les importantes recherches de Van Gehuchten sur le système nerveux de l'embryon chez le lapin et chez d'autres mammifères (1893-1898). Bertha De Vriese, assistant à l'Université de Gand, a étudié aussi l'évolution des vaisseaux sanguins des membres chez l'homme (1902).

Mammifères fossiles. — Les premiers travaux sur les mammifères fossiles sont dus au docteur Schmerling, qui exhuma des cavernes de la province de Liége de nombreux ossements d'ours, d'hyène, de lion, de loup, de renard, de glouton, de martre, de putois, de belette, de blaireau, de bœuf, de cerf, de renne, de cheval, de rhinocéros, de sanglier, de rongeurs et même de l'homme. Il a réuni les résultats de ses longues et pénibles investigations dans un livre mémorable : Recherches sur les ossements fossiles découverts dans les cavernes de la province de Liége (1832-1836).

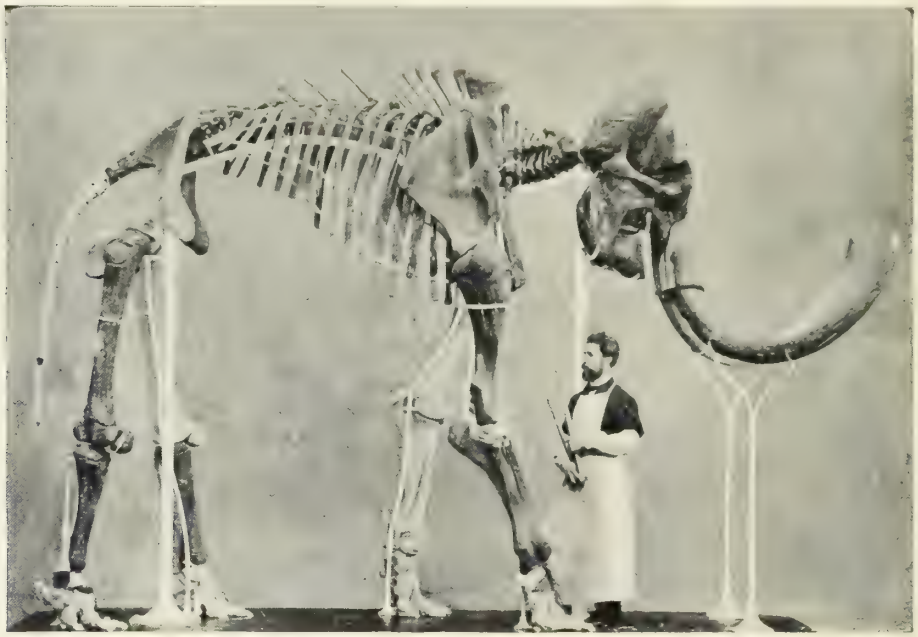


Université de Liége. — Glouton fossile.

La faune mammologique quaternaire est aujourd'hui bien connue grâce aux fouilles et aux recherches faites dans les cavernes par A. Spring,

P.-J. Van Beneden, C. Malaise, Ed. Dupont, De Pauw, J. Fraipont, Dr Tihon, M. De Puydt, J. Braconier, P. Destinez, Moreels, Bayet, Van den Broeck, Rahir, dom Fournier, de Pierpont, etc. (1853-1905).

Les mammifères fossiles des alluvions quaternaires ont également été renseignés, étudiés ou décrits dans de nombreuses notices de Ch. Morren, Schmerling, Fohman, P.-J. Van Beneden, Du Bus, de Koninck, Crahay, Drapiez, Galeotti, Cauchy, G. Dewalque, Ed. Dupont, Emile Delvaux, De Pauw, A. Rutot, M. Mourlon, M. Lohest, M. De Puydt, Dollo, Delheid, Van Ertborn (1831-1905). Les restes d'animaux recueillis appartenaient surtout au mammouth, au rhinocéros, au bœuf, au bison,



Bruxelles. — Musée royal d'Histoire naturelle. — Mammouth découvert à Lierre en 1860.

au cheval, au cerf, au castor. Le travail le plus ancien en date est de Ch. Morren, sur des ossements fossiles du Brabant (1831). On lui doit aussi un inventaire des découvertes d'éléphants fossiles en Belgique (1834).

P.-J. Van Beneden faisait connaître en 1835 des caisses tympaniques de vraies mysticètes provenant du Crag d'Anvers. Fohman montrait une vertèbre de cétacé de la même provenance (1836). Wesmael donnait une note sur un hyperodon (1840). P.-J. Van Beneden décrivait deux restes de ziphius provenant du creusement du premier bassin d'Anvers. Puis on découvrait à Saint-Nicolas des ossements nombreux, dont ce savant fit l'inventaire (1856). Du Bus fit aussi plusieurs notices vers la même époque sur les mammifères fossiles du Crag d'Anvers.

Mais c'est à partir de 1860 que commencèrent les grands travaux de terrassement autour de la ville d'Anvers, qui exhumèrent un véritable ossuaire

de mysticètes, de cétodontes, de siréniens et de phoques. P.-J. Van Beneden, abandonnant ses recherches de prédilection sur les animaux marins, se consacra tout entier à l'étude de ces ossements. Il fit d'abord des observations sur un genre important : les squalodons (1860 à 1865). Puis il entreprit son gigantesque travail de description des ossements des environs d'Anvers. Il publia d'abord un volume sur les pinnipèdes (1877), dont il avait déjà reconnu l'existence dès 1853. Il fit un deuxième volume sur les balénides (1878), puis trois autres volumes sur les balénoptères (1882-1885). Van Beneden a encore publié un mémoire sur les phoques de la mer scaldisienne (1871).

Du Bus avait reconnu des restes d'*Halitherium* en 1868 dans l'argile de Boom; P.-J. Van Beneden décrivit le même animal en 1871. Dollo a repris l'étude des siréniens miocènes de Boom (1888, 1889, 1896); il a publié encore un article plus général sur l'origine des siréniens (1895). Delheid s'est également occupé des ossements de Boom (1895) et il a fait une note sur les cétacés boldériens (1895).

A. Rutot a fait connaître des restes de *Coryphodon* et de *Pachynolophus* dans le gisement d'Erquelinnes (1881). Enfin, on doit à L. Dollo une note sur le pied des *Diprotodon* et l'origine arboricole des marsupiaux (1900).

OISEAUX. — L'étude faunique et systématique des oiseaux a été très cultivée en Belgique.

Ed. de Selys Longchamps, qui fut un des premiers ornithologistes de son temps, s'est beaucoup occupé des oiseaux, surtout pendant la première moitié de sa carrière scientifique. Il a écrit quarante-sept notices et mémoires sur les oiseaux. Sa première publication, qui date de 1831, a pour titre : Catalogue des oiseaux des environs de Liége; elle parut dans le Dictionnaire géographique de la province de Liége, publié par Van der Maelen. de Selys a consacré une large part de sa Faune belge de 1842 aux oiseaux sédentaires, de séjour périodique et accidentel. Il y développa un projet de classification, déjà ébauché en 1831. Il a collaboré pendant trente ans à la statistique de Quételet sur les phénomènes périodiques. Nous lui devons de nombreuses publications sur les migrations et les phénomènes périodiques (1842-1878); sur les oiseaux de passage régulier ou accidentel, tels que le roselin, le casse-noix, le bec croisé, le syrhapte, le guêpier (1846 à 1893); sur certaines familles, ou certains genres, dont il fit une étude spéciale, notamment sur les hirondelles (1855), les récurvirostridés, sur le genre Parus (1884); sur les Hybrides (1845, 1856); sur les oiseaux utiles et nuisibles à l'agriculture (1851, 1861, 1884, 1895). Une de ses meilleures publications est une revue critique des classifications des oiseaux depuis Linnée (1879).

de Selys fit partie de diverses commissions législatives et gouvernementales concernant la protection des oiseaux en Belgique; ses rapports sur cette question ont toujours été tenus en très haute estime. Il avait rassemblé dans la salle principale de son musée, à Longchamps, une

riche collection d'oiseaux de trois mille deux cents spécimens, comprenant toutes les espèces de Belgique et d'Europe et un *genera* des principales formes du monde.

Le vicomte Du Bus nous a fait connaître, de 1835 à 1855, toute une série d'oiseaux nouveaux ou rares. Il avait commencé la publication d'un ouvrage, resté inachevé, qui avait pour titre : Esquisses ornithologiques; descriptions et figures d'oiseaux nouveaux ou peu connus (1845).

Anvers. — Jardin zoologique. — Les flammants.

P.-J. Van Beneden a écrit une note sur l'outarde (1844).

Ch.-F. Dubois est l'auteur d'un grand et estimable ouvrage d'ornithologie : Planches coloriées des oiseaux de Belgique et de leurs œufs (1851 à 1860). Il fit avec son fils : Les oiseaux d'Europe et leurs œufs (1868).

Alphonse Dubois, ornithologiste distingué comme son père, reprenait l'œuvre de celui-ci en 1876, sous le titre de : Faune illustrée des vertébrés de la Belgique. Il a publié quatre gros volumes de descriptions des oiseaux de Belgique, accompagnés de 427 planches coloriées représentant toutes les espèces; il termina cet ouvrage en 1893. On lui doit encore des revues critiques des oiseaux de Belgique (1885, 1886), des observations ornithologiques; la liste des oiseaux recueillis par le capitaine Storms au Tanganika (1886); un tableau synoptique des oiseaux insectivores; une revue critique des oiseaux de la famille des Bucérotidés (1884); une notice sur les derniers systèmes ornithologiques et une classification nouvelle (1896). Il vient de terminer un ouvrage qui lui a demandé un grand labeur, c'est un : *Synopsis avium,* comprenant le nom spécifique de tous les oiseaux connus avec la synonymie et l'indication bibliographique des principaux auteurs ayant écrit sur chaque espèce (1899-1904).

J.-B. Vincent et fils ont collaboré à la statistique des phénomènes périodiques de Quételet, pour les oiseaux. Ils ont de plus publié diverses observations ornithologiques.

J. Vincent fils a cherché à noter en musique le chant des oiseaux dans son livre : Nos oiseaux (1898).

G. Dewalque a écrit une notice sur la disparition du Tetras en Belgique. Citons encore un petit livre de L. Stappaerts sur les oiseaux de la France et de la Belgique et une notice d'E. Hublard sur l'architecture des oiseaux (1899).

Le docteur Quinet, qui connaît fort bien nos oiseaux et leurs mœurs, surtout les oiseaux d'eau, est l'auteur de diverses publications pleines d'intérêt. Il a fait un beau livre sur les oiseaux du Bas-Escaut : Histoire naturelle et chasse en bateau (1897) et un « Vade-mecum » des oiseaux observés en Belgique (1898). On lui doit encore des notes critiques sur la protection des oiseaux (1898) et un livre sur les oiseaux d'Egypte et sur les migrations (1903). Il a pris une grande part aux travaux de la commission gouvernementale chargée de rechercher les modifications à apporter au règlement concernant la protection des oiseaux. (Rapport, 1904.)

Expédition de la *Belgica*. — Village de manchots papous.

Marcel de Contreras a publié un intéressant volume sur les oiseaux observés en Belgique, illustré de nombreuses phototypies (1905).

La littérature scientifique est pauvre en ouvrages belges concernant l'organisation des oiseaux. Ils ont servi davantage pour l'étude embryologique de certains organes. Citons une notice de Jacquemin sur le développement des pièces osseuses chez le fœtus des oiseaux (1836). Ed. Van Beneden a consigné dans son mémoire sur l'œuf (1869) certaines observations sur l'embryologie des oiseaux. Nous avons déjà renseigné le travail de Van Gehuchten sur l'origine du nerf oculo-moteur du canard (1892). Dollo a fait une note sur la présence chez les oiseaux du troisième trochanter et sur sa fonction (1883). Il est aussi

l'auteur d'un travail plus général sur le vol chez les vertébrés (1889). Jean Masius s'est occupé du développement du cœur du poulet (1889). Van der Stricht a fait un travail sur le cartilage articulaire (1890). On a déjà vu que cet auteur a aussi fait des recherches sur le développement des globules du sang chez les oiseaux comme chez les mammifères (1891). Brachet a étudié la résorption du cartilage dans l'ossification des os longs des oiseaux. Remouchamps a publié une note sur les glandes gastriques du nandou.

Anvers. — Musée du Jardin zoologique.

Oiseaux fossiles. — Indépendamment des trouvailles d'ossements d'oiseaux fossiles dans les dépôts de nos cavernes, on peut citer deux notes de P.-J. Van Beneden sur les oiseaux de l'argile rupelienne (1871, 1873) et une autre sur un oiseau nouveau des cavernes de la Nouvelle-Zélande (1875). Dollo a aussi écrit une notice sur *Gastornis Edwardsii* du Landennien (1883).

REPTILES. — Alexandre Carlier a donné, en 1831, dans le Dictionnaire de Van der Maelen, la liste des reptiles et des poissons de la province de Liége. Elle fut complétée par de Selys dans sa faune de 1842 et dans *Patria Belgica* en 1873. Aug. Lameere a fait la description de nos reptiles dans sa faune belge de 1895.

P.-J. Van Beneden a renseigné la capture de tortues franches (1859) et de sphargis (1883) sur nos côtes.

Un zoologiste systématicien de grande valeur, Boulenger, aujourd'hui attaché au *British Museum,* a publié de nombreux mémoires sur les reptiles vivants et fossiles. Il est l'auteur d'un catalogue des reptiles du *British Museum* (1893-1896).

Fohman faisait connaître, en 1835, l'appareil digestif et respiratoire d'un serpent de Java *(Acrochordus javanicus).* Spring et Lacordaire ont étudié l'organisation des Iguaniens (1842). Poelman a décrit l'appareil digestif du *Pithon bivittatus* (1848) et l'appareil circulatoire de plusieurs formes (1864). Preudhomme de Borre a fait la description d'une

nouvelle espèce de caïman (1869) et d'une nouvelle espèce de varan *(Hydrosaurus mustellinus)*. G. Smets a étudié trois testudinées de l'Afrique australe (1886). Il est l'auteur d'un article sur la classification des chéloniens (1888).

J. Delbœuf a publié une série d'articles sur les mœurs et la psychologie des lézards (1891-1895). Ed. Van Beneden est l'auteur d'un beau mémoire sur la constitution de l'oreille moyenne des crocodiliens (1882). Albrecht a décrit une hemivertèbre surnuméraire de *Python Sibae* (1883) et un rudiment de pro-atlas chez *Hatteria punctata* (1883).

L. Dollo a publié plusieurs études remarquables sur les reptiles vivants et sur leurs affinités. On lui doit une note sur les reptiles et les batraciens recueillis par le capitaine Storms au Tanganika (1886), une autre sur les rhynchocéphaliens vivants et fossiles (1889). Il a fait une remarquable étude sur l'origine de la tortue luth (1901).

Van Gehuchten s'est occupé de la structure de la moelle épinière de la couleuvre à collier (1896). P. Francotte a fait des recherches importantes sur le développement de l'épiphyse, de l'œil pariétal et de la paraphyse chez les lacertiens (1897).

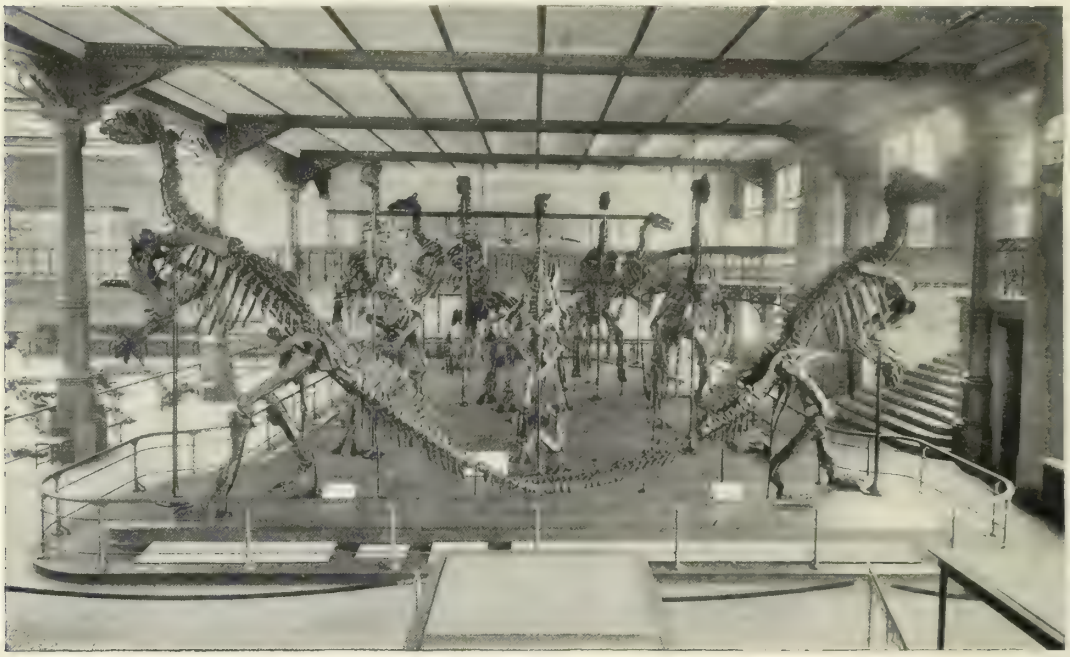
Reptiles fossiles. — Les reptiles fossiles ont été l'objet de découvertes capitales et d'études nombreuses.

Une des premières publications de L.-G. de Koninck traitait des chéloniens de l'argile de Baesele (1843). Preudhomme de Borre a fait connaître plusieurs tortues tertiaires (1869). P.-J. Van Beneden a renseigné *Chelonia Hofmanni* dans le Crétacé, *Trionyx bruxelliensis,* dans le Bruxellien, *Bryochelis Waterkreymi,* dans l'argile de Boom, *Pachychelis robusta* et *Macrochelys Seladii,* dans le Diestien (1871). C. Ubaghs, de Maestricht, a publié plusieurs travaux sur les tortues du Crétacé du Limbourg, notamment sur *Chelonia Hofmanni* (1875, 1883, 1888). Rutot a renseigné des restes de tortues dans l'Eocène de Léau (1883). L. Dollo a fait connaître les chéloniens de Bernissart (1884), du Bruxellien (1886), du Landenien, de l'Oligocène et du Néogène (1887). Smets nous a renseigné sur les tortues du Rupelien (1886-1887), sur *Chelone Naterkeynii* et *Cheylopsis littoreus*. Delheid a décrit un plastron de tortue du Bruxellien (1893) et une *Trionyx* de l'argile de Boom (1895).

Iguanodon monté.

A. Rutot a attiré l'attention sur des débris de crocodiles dans le Landenien inférieur (1883). L. Dollo a décrit les crocodiliens de Bernissart (1883).

Les ichthyosaures et les plesiosaures ont été l'objet de plusieurs découvertes et descriptions. Citons une note de P.-J. Van Beneden sur



Bruxelles. — Musée royal d'Histoire naturelle. — Iguanodons montés.

deux plesiosaures du Lias inférieur du Luxembourg (1881) et un mémoire de Dollo sur l'origine de la nageoire caudale des ichthyosaures (1892).

A partir de 1882, L. Dollo, conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle, est devenu le spécialiste attitré de nos reptiles fossiles. Il eut l'heureuse fortune d'avoir à décrire les célèbres iguanodons de Bernissart, dont les premiers furent reconstitués par De Pauw et qui sont aujourd'hui le joyau du musée précité. L'importance des matériaux mis à sa disposition et sa profonde connaissance des reptiles lui permirent d'écrire sur l'organisation de ces remarquables dinosauriens cinq mémoires et plusieurs notices devenus classiques (1882-1885). Non moins importantes sont ses études sur les mosasauriens du Crétacé de Belgique. Grâce aux nombreux matériaux dont il disposait, il a pu donner l'ostéologie complète de ces gigantesques reptiles marins et des vues remarquables sur leurs affinités et leur évolution. Il a publié sur ces animaux une série de mémoires et de notes (1882-1905) qui forment la monographie la plus complète qui existe sur ces êtres. L. Dollo a encore publié cinq mémoires et notices de valeur sur les

champsosaures et le simaedosaure (1884-1885). Il est arrivé par les études qu'il a faites de ces types reptiliens fossiles à des conclusions générales sur leur évolution, qui lui ont fait admettre la discontinuité, l'irréversibilité et la limitation de l'évolution.

Les dinosauriens de Bernissart et leur gisement ont encore fait l'objet de différentes notices de P.-J. Van Beneden (1878, 1881, 1883), de J. Cornet (1878), d'Ed. Dupont (1878, 1883, 1897), de De Pauw, de Van den Broeck, de Van Ertborn, etc. Il en est de même des mosasauriens du Hainaut et du Limbourg, sur lesquels Houzeau de Lehaie, Ed. Dupont, M. Mourlon, etc., ont écrit des articles.

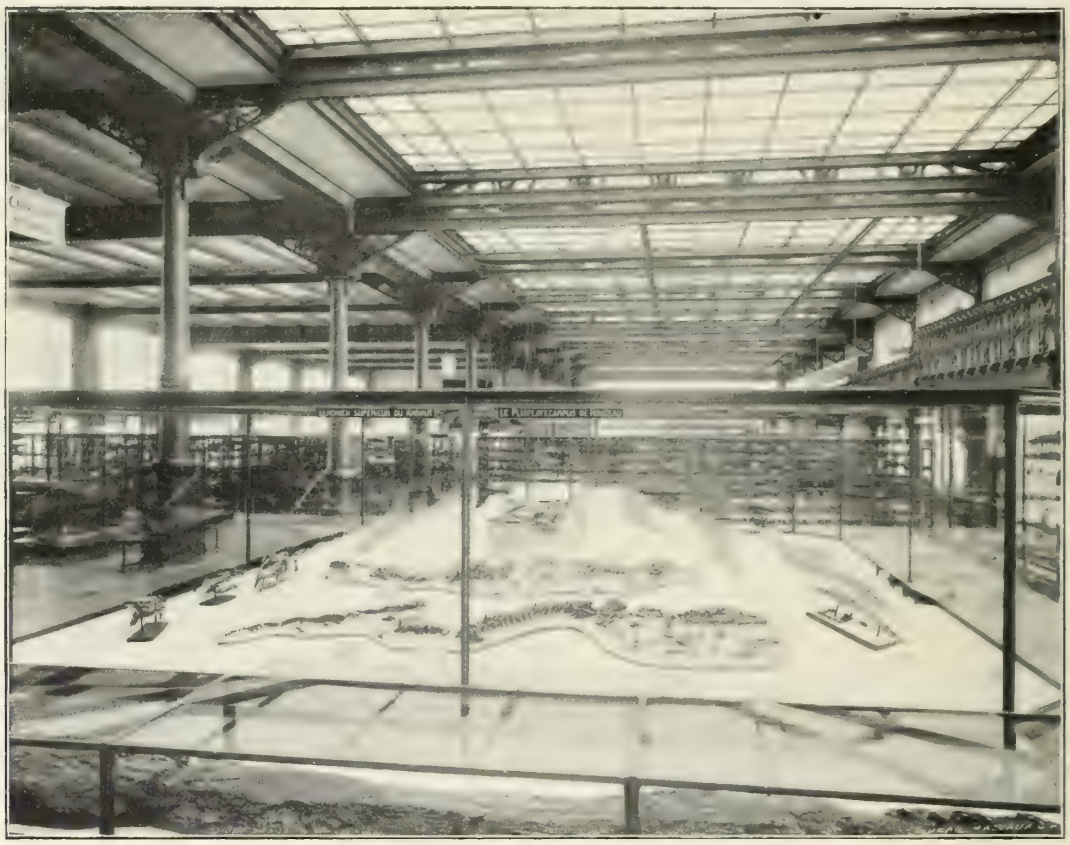
AMPHIBIENS. — Indépendamment des renseignements fauniques sur les batraciens, que nous retrouvons dans les ouvrages de Carlier (1831), de Selys (1842, etc.), de Deby (1848), jusque dans le livre de Lameere (1895), l'histoire naturelle, l'organisation et surtout le développement de

Bruxelles. — Musée royal d'Histoire naturelle. — Iguanodons en gisement.

cette classe de vertébrés ont fait l'objet de recherches importantes, dont une partie a déjà été renseignée dans le chapitre Cytologie. Ces animaux constituent, en effet, un merveilleux matériel pour l'étude des éléments cellulaires, des phénomènes de la segmentation et de la formation des

feuillets embryonnaires. Le plus ancien travail que nous possédions est de Ch. Morren sur l'appareil costal des batraciens (1836). H.-A. Lambotte a étudié les modifications que subissent les appareils sanguins et respiratoires dans les métamorphoses des batraciens anoures (1838).

C'est à Charles Van Bambeke, professeur à l'Université de Gand, que l'on doit les travaux les plus importants sur l'embryologie des batraciens. Dès 1863, il donnait une note sur la structure de la bouche chez



Bruxelles. — Musée royal d'Histoire naturelle. — Mosasaures en gisement.

le têtard. Plus tard, il reprit ce sujet avec Héron Royer, au point de vue spécifique (1881, 1889). Il a publié, en 1868, une étude, remarquable pour l'époque, sur les premières phases du développement du pélobate brun. Puis il a fait une suite de travaux sur l'embryologie des batraciens. Il a fait connaître la formation des feuillets embryonnaires et de la notocorde chez les urodèles ; les enveloppes ovulaires et les transformations embryonnaires externes des urodèles (tritons et axolotes) ; le fractionnement de l'œuf (1876, 1880) ; le sillon médian ou raphé gastrulaire du triton alpestre (1893) ; le groupement de granules pigmentaires dans l'œuf en segmentation (1896). L'ensemble de ses travaux sur

la cytologie et sur l'embryologie des amphibiens lui a valu le prix décennal des sciences zoologiques en 1902.

On doit à F. Plateau un mémoire sur la vision chez les amphibiens et les poissons (1866). F. Putzeys et Aug. Swaen ont fait des recherches physiologiques sur le nerf vague de la grenouille (1876). Swaen s'est occupé des éléments cellulaires et des canaux plasmatiques de la cornée de la grenouille (1877). Albrecht a décrit le basioccipital des batraciens anoures (1883) et Leboucq le développement et la terminaison des nerfs dans la larve des batraciens.

Bruxelles. — Musée royal d'Histoire naturelle. — Mosasaures montés.

Keiffer a donné la structure et le développement des dents et du bec corné des alytes (1889). Nous avons déjà parlé des importants travaux de Carnoy et Lebrun sur l'œuf des batraciens (1897-1901) et de Van Gehuchten sur la moelle épinière de la larve de ces animaux (1898). H. Lebrun a fait une étude de l'appareil génital des batraciens.

Boulenger a publié deux volumes sur les batraciens anoures d'Europe (1897-1898). Il a encore fait d'autres travaux sur les amphibiens, notamment : les batraciens et reptiles nouveaux du Congo (1901).

A. Brachet est l'auteur de travaux conséquents sur l'ontogénèse des amphibiens urodèles et anoures (1902), sur l'origine de l'appareil vasculaire sanguin chez les amphibiens (1903) et sur des observations expérimentales concernant l'œuf de *Rana fusca* (1904).

Amphibiens fossiles. — On doit à Dollo une note sur les batraciens de Bernissart (1884). M. Lohest, professeur à l'Université de Liége, a cru reconnaître des restes d'amphibiens stégocéphales dans le Famennien supérieur (1888).

POISSONS. — Nous avons déjà renseigné les travaux de Carlier, de Selys, de P.-J. Van Beneden et de Lameere, dans lesquels la faune ichtyologique belge était donnée.

Cantraine a publié quelques notices sur les poissons de la Méditerranée (1835-1838).

de Selys Longchamps s'est beaucoup occupé de nos poissons d'eau

douce, au point de vue de la faune, de la systématique, de la pisciculture et de l'économie. On lui doit des travaux sur les cyprinidés de la Belgique (1841 et 1869), une série d'observations sur les moyens de repeupler les rivières et sur la pêche fluviatile (1860, 1866, 1888). Le premier, il a tenté, en Belgique, des essais de pisciculture sur le saumon et la truite (1861). Il institua un prix de 3,000 francs, en 1882, pour le meilleur mémoire sur la purification des eaux contaminées, qui empêchent le repeuplement des petites rivières.

P.-J. Van Beneden a surtout étudié les poissons marins. Il a écrit un mémoire remarquable sur les poissons des côtes de Belgique, leurs parasites, leurs commensaux, leur nourriture (1870). On lui doit plusieurs notes sur le même sujet, de 1853 à 1877. Il a décrit une nouvelle lamproie sous le nom de *Petromyzon Omaliusi* (1857-1872). Il a étudié les *Echeneis* et les *Naucrates* dans leurs rapports avec les poissons qu'ils hantent (1870). Il fut chargé par la législature de faire rapport sur la réglementation de la pêche maritime en Belgique (1865-1866).

Ed. Van Beneden a donné des additions à la faune ichtyologique des côtes de Belgique (1883). Emile Gens a fait un livre intéressant sur les poissons d'eau douce de Belgique (1885). Boulenger a publié un grand nombre de notices descriptives sur les poissons, dans différentes revues anglaises et étrangères. On lui doit un catalogue des poissons acanthoptères du *British Museum* (1894), d'importants mémoires sur les poissons du Congo (1898-1901) et un beau livre sur les poissons du bassin du Congo (1901). L. Dollo a été chargé de la description des poissons recueillis par l'expédition antarctique belge (1904). Indépendamment de la partie descriptive, Dollo y a donné des considérations bionomiques et phylogéniques importantes sur les poissons.

Chimère, d'après un dessin des *Exoticorum* de Ch. de l'Escluse (1605).

Une des premières publications de P.-J. Van Beneden eut pour objet le siège du goût chez la carpe (1835), déjà citée. Un autre travail, dû à Dessignes, traitait de l'odorat chez les poissons (1835). Halmann a fait une étude du testicule des raies et du développement des spermatozoïdes (1840). P.-J. Van Beneden a fait des recherches sur la torsion de la tête chez les pleuronectes (1853). Nous avons déjà renseigné le mémoire de F. Plateau sur la vision chez les poissons et les amphibiens (1866).

Al. Foettinger, conservateur à l'Institut zoologique de l'Université de Liége, a étudié la structure de la peau du petromyzon; P. Legoin a fait une étude sur le pancréas des cyclostomes et sur le foie du petromyzon marin (1882). Ch. Julin a écrit une série de notes sur l'anatomie de l'ammocète, notamment sur l'appareil vasculaire et le système nerveux de cet animal (1887), sur les deux premières fentes branchiales des cyclostomes (1887), sur la valeur morphologique du nerf latéral du petromyzon (1887) et de l'épiphyse (1888). Willem a fait des observations sur la circulation du sang chez quelques poissons (1895). L. Dollo a publié un volume sur la vie au fond des mers et les poissons abyssaux (1886) et une excellente étude sur la phyllogénie des dipneustes ayant une grande portée au point de vue de la morphologie du groupe (1895). Heymans a fait des recherches sur les terminaisons nerveuses dans les muscles lisses chez les poissons, etc. (1886).

L'embryologie des poissons a été étudiée par plusieurs savants belges. P.-J. Van Beneden a fait des observations sur le développement de la queue chez les poissons plagiostomes et les poissons osseux (1861). Ch. Van Bambeke est l'auteur de belles recherches sur l'embryologie des poissons osseux (1875), déjà citées, et sur la reproduction de la blennie vivipare (1888). Ed. Van Beneden a également étudié le développement embryonnaire des poissons téléostéens, en 1877, ainsi que Mac Leod, en 1882. Rappelons les mémoires de Van Gehuchten sur le système nerveux des téléostéens (1893) et sur la moelle épinière de la truite (1895). On doit à Nuel une note sur le développement de *Petromyzon Planeri*.

Aug. Swaen a étudié le développement de la torpille et la formation des feuillets dans le blastoderme de cet animal (1885-1886). Il a encore fait, en collaboration avec Brachet, d'importantes constatations sur les premières phases du développement des organes dérivés du mésoblaste chez les poissons téléostéens (1899-1902) et une étude sur la formation des feuillets et des organes dans le bourgeon terminal et la queue des embryons des mêmes poissons (1904).

Poissons fossiles. — L.-G. de Koninck, dans son ouvrage sur les animaux fossiles du calcaire carbonifère, a consacré un chapitre aux poissons. Il y décrit un ganoïde et une série de dents de sélaciens. Il a repris l'étude des poissons carboniférens dans la première partie (1878) de son grand ouvrage sur la faune carbonifère. Il y décrit trois espèces de ganoïdes et quarante espèces de sélaciens représentées pour la plupart par des dents et des piquants de nageoires. Il a publié, en collaboration avec P.-J. Van Beneden, une étude sur un dipnoïde géant, le *Palaedaphus insignis* (1864). Il a encore donné quelques notes sur des poissons de différents dépôts géologiques, notamment de la craie blanche (1870).

P.-J. Van Beneden nous a fait connaître une deuxième espèce de *Palaedaphus* (1869). Il a décrit un beau ganoïde du marbre noir de Dinant (1871), connu depuis sous le nom de *Benedenius Deneensis*. Un

magnifique exemplaire d'une espèce voisine, le *Benedenius Sorcili*, a fait l'objet d'un travail de J. Fraipont (1890). Boulenger a écrit une notice sur des fragments d'autres spécimens de *B. Deneensis* (1899). P.-J. Van Beneden a encore renseigné quelques poissons fossiles du Crag d'Anvers et du Bruxellien (1871-1873).

Université de Liége. Palædaphus insignis.

Le Hon a contribué à faire connaître les sélaciens tertiaires (1862 et 1871). G. Dewalque a renseigné des débris de *Cephalaspis* dans le Taunusien (1874), des dents d'*Acrodus* et de *Strophodus* dans les grès d'Orval (1878). Rutot a montré le *Lamna elegans* passant du Crétacé dans le Tertiaire (1874). Il a recueilli des écailles de ganoïdes, des dents d'*Otodus* et de *Pycnodus* dans le Landenien inférieur (1883). Malaise a renseigné des débris de poissons dans le bord nord du bassin de Namur.

Max Lohest, professeur à l'Université de Liége, a décrit les poissons de l'Ampélite alunifère *(Campodus, Petrodus, Xystracanthus)* (1884). Il est l'auteur d'une importante monographie des poissons ganoïdes du Dévonien supérieur, dont on ne connaissait que quelques formes (1888). Il a aussi montré, parmi la faune ichtyologique du Dévonien belge, des espèces américaines (1889). Il a renseigné le *Megalichthys Agassizianus* dans le Carboniférien de Chockier (1889) et le *Bothriolepis canadensis* dans l'assise d'Evieux (1895).

E. Delvaux a fait connaître les poissons de l'étage yprésien de Renaix (1887). Dormal a renseigné les poissons dévoniens du bassin de Namur (1887). H. Forir a décrit des poissons du Crétacé de Belgique (1887-1889) et il a indiqué la présence de *Pteraspis rostratus* dans le Gedinien d'Ombret (1895). L. Dollo a fait une notice sur les requins permo-carbonifères (1890) et il a décrit des téléostéens du Crétacé supérieur (1892). On doit à Storms des descriptions de poissons téléostéens du Rupelien (1886, 1887, 1893, 1894), du Bruxellien (1892), de l'Eocène supérieur (1896). Daimeries, professeur à l'Université de Bruxelles, a publié une suite de notices sur les poissons crétacés et tertiaires (1889-1892). Delheid a écrit une note sur un scomberoïde et sur un squale bruxellien (1895). X. Stainier a renseigné dans ses travaux stratigraphiques sur le Houiller un certain nombre de poissons sélaciens et ganoïdes connus par des dents et des écailles. P. Destinez a démontré la présence de *Diplodus* et *Chomatodus* dans l'Ampelite, de *Cladodus* dans le Calcaire carbonifère (1877), ainsi que *Ctenacanthus tenuistriatus* (1905). Fourmarier a cité la présence de *Dipterus* dans le Dévonien de Bilstain (1900).

CÉPHALOCORDÉS. — L'*Amphioxus* a été l'objet de quelques travaux : C. Moreau a fait des observations sur la corde dorsale de cet animal (1875). Van der Stricht en a étudié la maturation et la fécondation (1895). Il a fait des recherches, en collaboration avec Heymans, sur le système nerveux périphérique et sur la constitution et la genèse des racines sensibles (1896). R. Legros a observé le développement de la cavité buccale (1897-1898) et la constitution de l'appareil vasculaire (1902).

UROCHORDÉS. — Les tuniciers ont surtout été étudiés en Belgique dans ces vingt dernières années. On doit cependant à P.-J. Van Beneden un travail sur l'anatomie et la physiologie des ascidies simples, qui date de 1847.

Ed. Van Beneden et Ch. Julin se sont attachés avec grand succès à l'étude de l'organisation et du développement de ces animaux.

Ed. Van Beneden a publié une note sur l'organisation et le développement des ascidies simples et sociales (1881), une autre ayant pour titre : Existe-t-il un cœlome chez les ascidiens (1881)? A la même époque, Julin fit son premier travail sur l'organisation des ascidies simples. Il étudia, chez *Corella parallelogramma*, *Ascidia scabra* et deux *Phallusia*, la région coronale ou buccale, le bourrelet péricoronal et le sillon péricoronal, le raphé dorsal et la gouttière épibranchiale, le tubercule hypophysaire, la glande hypophysaire et le système nerveux (1881). Il est l'auteur de plusieurs notes sur l'hypophyse des ascidies (1881). Pendant deux ans, à partir de 1884, Ed. Van Beneden et Ch. Julin se sont associés dans l'étude des tuniciers. Ils ont observé la segmentation chez les ascidies dans ses rapports avec l'organisation de la larve (1884). Ils ont étudié le système nerveux central chez les ascidies adultes et ses rapports avec celui des larves d'urodèles (1884), les orifices branchiaux externes et la formation du cloaque (1884); le développement post-embryonnaire d'une *Phallusia* (1884). Ils ont encore publié en collaboration un mémoire sur la morphologie des tuniciers (1886).

Ed. Van Beneden s'est aussi occupé des genres *Ecteinascidia*, *Rhopalea* et *Sluiteria* (1887).

Ch. Julin s'est livré à l'étude de l'anatomie et de l'embryologie de *Styelopsis grossularia* (1892). Il a étudié ensuite la structure et le développement des glandes sexuelles de cette espèce (ovogénèse, spermatogénèse et fécondation) (1893). Puis il a observé la blastogénèse chez *Distaplia* (1895). Dans un mémoire spécial sur la phyllogénie des tuniciers, il considère la blastogénèse comme un mode de reproduction primitif parallèle à la reproduction sexuelle (1899). Etudiant ensuite les molgules, il a homologué le sac rénal de ces animaux avec le diverticule hépatique de l'amphioxus (1899). Il s'est encore occupé des phénomènes intimes de la maturation et de la fécondation de l'œuf chez les tuniciers (1899). Il a enfin publié deux mémoires sous ce titre général : « Recherches sur la phylogénie des tuniciers. » L'un traite du développement de l'appareil

branchial, l'autre a pour objet un ascidien primitif nouveau *(Archiascidia neapolitana)* (1904). Par cet ensemble de recherches importantes, JULIN s'est placé parmi les autorités les plus en vue pour le groupe des tuniciers.

Plusieurs élèves d'Ed. Van Beneden se sont occupés du même groupe d'une façon très distinguée. HANS VON WINIWARTER a étudié la glande annexe du tube digestif des ascidies simples (1896). DAMAS a fait des recherches nombreuses et importantes sur ces animaux. Il a étudié les formations épicardiques chez *Ciona intestinalis* (1899) et le sac branchial de la même ascidie (1900). Il a fait ensuite, en collaboration avec MARC DE SELYS LONGCHAMPS, une étude sur le développement post-embryonnaire et l'anatomie définitive de *Molgula ampulloïdes* (1900). Il a encore étudié le développement des molgules (1902), la segmentation de la queue des appendiculaires et la branchie des tuniciers (1904). Enfin, il a publié un mémoire sur les molgules de la côte belge (1905).

Rousserolles des roseaux.

MARC DE SELYS LONGCHAMPS a aussi consacré une partie de son activité à l'étude des tuniciers. Indépendamment du travail précité, il a fait des recherches d'une grande précision sur la branchie d'*Ascidiella scabroïdes* (1899) ; sur le développement du cœur, du péricarde et des épicardes chez *Ciona intestinalis* (1900) ; sur le développement de la branchie chez *Coronella* et sur la formation des protostigmates chez *Coina* et *Ascidiella* (1901).

ARTHROPODES. — *Crustacés.* — Plusieurs zoologistes belges se sont livrés avec succès à l'étude des crustacés.

Le plus ancien travail sur ce sujet est de DU MORTIER ; il traite de la respiration des crustacés endobranches (1833).

De 1851 à 1860, P.-J. VAN BENEDEN a publié seize notices et mémoires remarquables sur les crustacés parasites des poissons. Il a coordonné toutes ses recherches dans un beau mémoire : Les crustacés du littoral de Belgique (1861), qui lui valut, en 1862, le prix quinquennal des sciences naturelles.

F. PLATEAU, professeur à l'Université de Gand, a fait une mono-

graphie des crustacés d'eau douce (1867-1870). Il a publié aussi un travail sur les isopodes terrestres (1870). Ses autres études ont pour objet la physiologie des crustacés. On lui doit des recherches expérimentales sur l'acclimatation en eau douce de crustacés marins et réciproquement de crustacés d'eau douce en eau salée (1871). Il a poursuivi de nombreuses et délicates expériences sur le cœur des décapodes (1880), sur la force absolue de leurs muscles (1884), sur leurs organes palpiformes (1887).

Le professeur L. Fredericq est l'auteur de différentes recherches physiologiques chez le homard : sur le sang (1879), sur les muscles et les nerfs (en collaboration avec Vandevelde) (1880), sur la vitesse de transmission de l'excitation motrice dans les nerfs (1879). Il a fait des expériences relatives à l'influence du milieu extérieur sur la composition saline du sang chez quelques animaux aquatiques (1882 et 1884), et de très intéressantes recherches sur l'autotomie défensive chez les animaux, qui débutèrent par l'observation de l'amputation des pattes chez le crabe, par mouvement réflexe (1882 et 1891).

Ed. Van Beneden a fait connaître un double appareil et deux liquides sanguins chez les arthropodes inférieurs (1880). V. Lienard a reconnu différents types dans la disposition de l'anneau œsophagien du système nerveux des arthropodes (1880). Preudhomme de Borre a écrit une notice sur les crustacés isopodes de Belgique (1885) et un article sur les gloméris (1886). Dollo est l'auteur d'une note sur *Nebalia* et ses parents paléozoïques (1885). J. Demoor a fait une étude sur les manifestations motrices des crustacés, etc. (1890-1891) et sur la marche des crustacés (1891). Ide a décrit les glandes cutanées des édryophthalmes (1891) et il a étudié l'anatomie et l'histologie du tube digestif de ces animaux (1892). Lameere a publié une notice sur des crustacés nouveaux de Belgique (1896). G. Vincent a renseigné deux nouveaux crustacés brachyures pour la faune du pays (1888). J. Kimus a étudié la structure des branchies des crustacés (1897). E. Willem a découvert un nouvel amphipode terrestre (1898). Aug. Gilson a publié une note sur l'unité du groupe des crustacés (1905).

L'embryologie des crustacés a fait l'objet des premiers travaux zoologiques du professeur Ed. Van Beneden. En 1868, il étudia, avec E. Bessels, le mode de formation du blastoderme chez les amphipodes, les lernéens et les copepodes. Il a repris ce sujet dans un chapitre de son mémoire sur l'œuf (1869). Puis il s'est occupé successivement du développement de l'aselle, du mysis, de la sacculine et des lernéens (1869-1870).

Crustacés fossiles. — L.-G. de Koninck a publié, en 1841, un mémoire sur les crustacés fossiles de Belgique. Il a fait connaître plusieurs formes d'ostracodes dans son ouvrage sur les animaux du Calcaire carbonifère (1842-1844). Crahay a signalé des crustacés microscopiques des environs de Maestricht (1842). Bosquet, que nous pouvons revendiquer presque comme un compatriote, a donné la description des entomostracés du tuffeau

de Maestricht (1847), et des terrains tertiaires de la France et de la Belgique (1852). Il a encore décrit les cirrhipèdes du Crétacé du Limbourg (1857). P.-J. Van Beneden a fait connaître un homard gigantesque du Rupélien (1872). Pelseneer a décrit successivement les crustacés de la Craie brune des environs de Mons, des sables verts de Grand Pré et du Maestrichien du Limbourg (1886). H. Forir s'est occupé à plusieurs reprises des crustacés du Crétacique et il a donné la liste de tous les thoracostracés connus (1887). On doit à X. Stainier une note sur *Coelonia rupiliense* (1887). E. Delvaux a écrit une notice sur quelques crustacés de l'argile yprésienne (1888). Delheid a fait connaître le *Homarus Percyi* du Rupélien (1894). G. Dewalque a renseigné des cypridinés dans les schistes de Mazy (1892), des entomostracés primaires (1892) et la *Primitia Dewalquei* (1897). C. Malaise a découvert des *Beyrichia* dans notre Silurien (1894). Enfin, P. Destinez, Moreels et d'autres ont également renseigné des ostracodes et des phyllopodes dévoniens et carbonifères.

MÉROSTOMES. — Belval a écrit une notice sur les limules. Ed. Van Beneden a fait une étude intéressante sur le développement de ces animaux (1873). J. Fraipont a décrit des restes d'euryptérides du Dévonien (1889).

TRILOBITES. — Déjà, en 1842, L.-G. de Koninck avait donné la description de plusieurs espèces de *Phillipsia* du Calcaire carbonifère. Il en a renseigné encore deux dans les phtanites houillers (1876). Hock a reconnu le genre *Crypheus* dans le Dévonien (1878). G. Dewalque a renseigné le *Crypheus Valleanus* dans le même système (1895). G. Dewalque (1863), C. Malaise (1862-1866) et J. Fraipont ont fait connaître des trilobites du Cambrien, du Silurien et du Dévonien. X. Stainier a donné la description d'un trilobite nouveau dévonien (1887). Pfaff a décrit deux nouveaux trilobites du Silurien de Huy (1888). Dom G. Fournier a renseigné un *Harpes marocephalus* du Couvinien (1897).

ARACHNIDES. — H. Lambotte a publié une note sur le théridion malmignathe, en 1838.

C'est en 1848 que P.-J. Van Beneden a fait connaître les véritables affinités des linguatules, que Cuvier considérait encore comme des vers. Il avait trouvé dans les poumons d'un boa, à côté de linguatules des œufs et des embryons munis de deux paires de pattes, qui lui permirent d'établir que ces êtres sont des arachnides modifiés par le parasitisme. Il a fait aussi l'histoire naturelle de l'*Atax ypsilophora* qui vit chez l'anodonte (1850). Il est encore l'auteur d'un beau mémoire sur les pentastomes (1857) et d'une note sur le développement des acariens (1869).

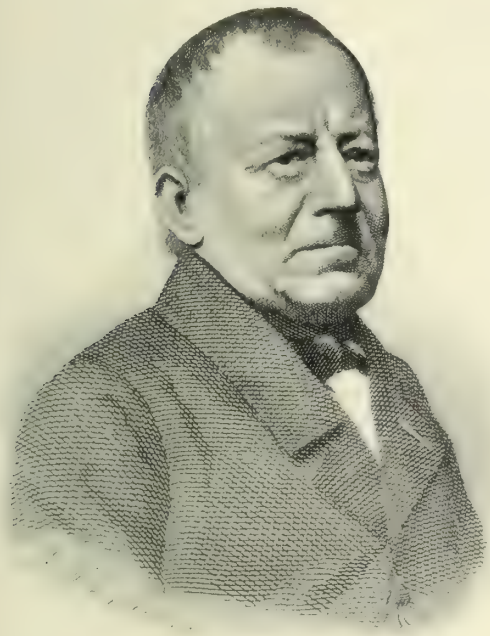
Belval a donné une notice sur les ixodes (1861). Terby a écrit un article sur les mœurs des araignées fileuses (1867).

F. Plateau a d'abord publié une note sur l'argyronète aqua-

tique (1867). Il a ensuite étudié la digestion chez les phalangides (1876). Puis il a fait des observations sur la structure de l'appareil digestif chez les aranéides dipneustes (1876 et 1887). Il s'est encore livré à des expériences très sagaces sur le rôle des palpes chez les arthropodes maxillés (1885-1887), notamment chez les myriapodes et les aranéides (1886). Il a constaté l'absence du mouvement respiratoire chez les arachnides (1886). Enfin, il a consacré tout un chapitre à l'étude de la vision chez les arachnides, dans ses laborieuses et belles recherches expérimentales sur la vision chez les arthropodes (1887).

Becker s'est spécialisé dans la systématique des araignées. Il débuta par un catalogue des arachnides de la Belgique (1877). Il est aussi l'auteur d'un ouvrage volumineux et important sur les arachnides de Belgique, accompagné d'un superbe atlas où sont figurées en couleur toutes les espèces de nos araignées (1882-1896).

Mac Leod a publié un mémoire sur l'appareil venimeux des aranéides (1880). Il a fait également un travail sur la structure et la signification de l'appareil respiratoire des arachnides (1884). Lienard s'est occupé de la structure de l'appareil digestif des mygales et des néphyles. Berteaux a étudié le poumon des arachnides (1889). J. Demoor a porté ses observations sur la marche chez les arachnides et les insectes (1890). Willem a fait connaître la structure des palpons d'*Apolemia uvaria* et les phénomènes d'absorption dont ces organes sont le siège (1894). E. Simon a décrit des araignées nouvelles (1896-1900). Le P. Camboué est l'auteur d'un article sur l'araignée et son venin (1894).



C. Wesmael (1798-1872).

Arachnides fossiles. — Dollo a renseigné un scorpion silurien (1885). F. Meunier a donné une note sur les prétendues empreintes d'arachnides.

MYRIAPODES. — Nous possédons peu de travaux sur ces animaux. F. Plateau a écrit un mémoire sur les myriapodes belges (1872). Il a observé la structure de l'appareil digestif et les phénomènes de la digestion chez ces animaux (1878 et 1880). Il a fait des expériences sur la perception de la lumière chez les myriapodes aveugles et voyants (1886-1887), sur le rôle des palpes (1886). Il a consacré un chapitre à des expériences sur des myriapodes dans sa monographie de la vision chez les arthro-

podes (1887). Il a aussi expérimenté la résistance à la submersion des myriapodes marins (1890). PREUDHOMME DE BORRE a publié un *Tentamen* des glomeris, des lysioptalines, iulides, archiiulides, etc. (1884), et une note sur les iulides de Belgique (1884). WILLEM est l'auteur de recherches sur les ocelles des lithobies et polyxèmes, sur l'organe de Tomosvay (1892). Il a aussi étudié les glandes filiaires (coxales) des lithobies (1896).

J.-TH. LACORDAIRE (1801-1870).

Myriapodes fossiles. — PREUDHOMME DE BORRE a publié une notice analytique sur des myriapodes du Houiller (1882).

INSECTES. — Les insectes ont été beaucoup étudiés en Belgique et ils ont donné lieu à un nombre considérable de publications concernant surtout la systématique et la faune.

Parmi les très nombreux entomologistes belges, quelques-uns se sont acquis une notoriété mondiale, tels sont : Wesmael, Lacordaire, de Selys et Candèze. Beaucoup d'autres se sont fait un nom très honorablement apprécié en Belgique et à l'étranger.

C. WESMAEL, mort en 1872, a été l'un des entomologistes les plus entendus de son temps, dans la systématique des hyménoptères. Il s'était surtout spécialisé dans l'étude des ichneumonides. Ses premières recherches remontent à 1832. Il a publié de bons travaux sur les braconides de Belgique (1833-1836), une monographie des odymères (1833), une revue des coléoptères de la famille des carnassiers (cicindèles et carabiques) (1836); une *Enumeratio methodica Orthopterarum Belgii* (1838); un *Tentamen dispositionis methodicae Ichneumonum Belgii* (1844), et *Mantissa Ichneumonum Belgii* (1847 à 1867). Il obtint, en partage, en 1857, le prix quinquennal des sciences naturelles.

J.-TH. LACORDAIRE, mort en 1870, peut, quoique Français, être revendiqué par la Belgique comme un de ses enfants d'adoption, tout au moins au point de vue scientifique. Il a occupé la chaire de zoologie à l'Université de Liége, de 1836 à 1869. Quand il arriva en Belgique, il était déjà connu par ses voyages scientifiques dans l'Amérique du Sud. Il consacra toute son activité à l'étude des coléoptères. Lacordaire a publié plusieurs notices sur les coléoptères exotiques, surtout de la Guyane française. Il a écrit une introduction fort appréciée à l'entomologie (1834-1838).

Il a publié une monographie des érotyliens (1842). Il fit la revision de la famille des cicindelides (1844). Il consacra ensuite plusieurs années à la rédaction d'une importante monographie des coléoptères subpentamères de la famille des phytophages (1845-1848). Son œuvre capitale, à laquelle il consacra le reste de son existence, est le *Genera* des coléoptères, exposé méthodique et critique de 6,000 genres, ne comprenant pas moins de dix volumes de texte et d'un atlas de quatre-vingt-seize planches. Lacordaire a largement contribué à développer les recherches entomologiques en Belgique.

Edmond de Selys Longchamps, dont nous avons déjà apprécié les travaux ornithologiques, fut aussi un excellent entomologiste. Il s'était spécialisé dans l'étude des odonates et il était arrivé à les si bien connaître qu'on le consultait de tous les points du monde. Il a été d'une grande fécondité et a publié un très grand nombre de notices et de mémoires sur ce groupe. Son premier travail d'entomologie fut un catalogue des lépidoptères de la Belgique, précédé d'un tableau des libellulines (1837). Il revisa ce catalogue en 1844 et en 1857. Il fit faire un pas décisif à la connaissance des odonates par la publication de sa précieuse monographie des libellulidées d'Europe (1840). Dix ans plus tard, il revisait et mettait au courant de la science une nouvelle édition de cette monographie, avec le concours du docteur Hagen (1850). On lui doit encore une excellente monographie des caloptérigiens (1854), qui lui valut, en partage, le prix quinquennal des sciences naturelles. Il fit des additions à son synopsis des caloptérygiens en 1859, en 1869, en 1873 et en 1879. Il a encore publié, en collaboration avec le docteur Hagen, un synopsis des gomphines (1859) et des agrionines (1860 à 1878). Il rédigea un synopsis des aeschines en 1883. Il a fait le catalogue raisonné des orthoptères et des névroptères de Belgique en 1867 et en 1888, le catalogue des odonates de Belgique en 1862, avec des additions en 1867 et 1868. Il a publié des notices sur les odonates de toutes les parties du monde, qui lui furent confiées par les principaux musées, par les spécialistes et explorateurs, de 1860 à 1896. Il avait réuni la collection d'odonates à la fois la plus riche et la mieux classée que l'on connût. Elle contient au delà de quinze cents espèces, représentées

E.-C.-A. Candèze (1827-1898).

par de nombreux spécimens. Ses héritiers ont fait don de cette précieuse collection à l'Etat belge, qui en a confié la garde au Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.

Le docteur Ernest Candèze, mort en 1898, a également été un excellent entomologiste qui s'était spécialisé dans l'étude des élatérides. Son premier travail, fait en collaboration avec F. Chapuis, est un catalogue des larves de coléoptères, entrepris sur les conseils de Lacordaire (1853). L'œuvre capitale de Candèze, où il consigna les résultats de dix années d'étude sur deux mille espèces d'insectes, est sa monographie des élatérides du monde, en quatre volumes (1856-1863). Il a fait une revision de cet ouvrage en 1874. Puis il a donné successivement six fascicules d'additions d'élatérides nouveaux (1876 à 1896). Il a encore publié un très grand nombre de notices se rapportant à des élatérides de toutes les parties du monde. Spécialiste attitré de ces coléoptères, il fut consulté comme tel pendant quarante ans. Il possédait une fort belle collection d'élatérides admirablement classée, qui appartient également aujourd'hui au Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles. Candèze a encore écrit trois romans scientifiques édités chez Hetzel à Paris, qui lui acquirent une réputation littéraire distinguée ; ce sont : Les aventures d'un grillon (1877), La Gileppe (1879) et Périnette (1888). Il consacra les dernières années de sa vie à l'étude des diptères de Belgique, dont il avait recueilli une belle collection.

Rappelons ici quelques publications entomologiques de Ch. Morren sur les pucerons (1835), sur des émigrations de libellules (1843), de pieris (1853), de chenilles (1848). On sait que Ch. Morren introduisit le ver à soie en Belgique, en 1854.

F. Chapuis, mort en 1879, s'était spécialisé dans l'étude des chrysomélides et des érotyliens. Son principal travail est une monographie des platypides, dont il fit connaître cent quatre-vingt-treize espèces nouvelles (1865). Il est aussi l'auteur d'un synopsis des scolytes (1873).

Putzeys a surtout étudié les lamellicornes et les carabiques. Il a publié un grand nombre de notices, parmi lesquelles ses Prémices entomologiques (1845), une monographie des *Clivina* et genres voisins (1846, 1858, 1865), des revisions des clivinides (1866, 1867, 1873) et une monographie des calathides (1873).

E. Fologne fut un lépidoptérologiste de mérite, qui a laissé différents travaux, notamment un catalogue des phalénides (1859).

Le docteur Jacob s'est fait connaître par des travaux descriptifs sur les orthoptères, les diptères et les hyménoptères de Belgique (1862-1904) et notamment par une monographie des syrphides (1901).

Alphonse Dubois a publié une riche monographie des papillons de Belgique, leurs chenilles et leurs chrysalides, illustrée de quatre cent trente et une planches en couleur (1861-1884). Il est encore l'auteur d'un traité d'entomologie horticole, agricole et forestière (1865).

Alfred Preudhomme de Borre, mort en 1904, a été l'un de nos

plus féconds entomologistes. Il a publié un nombre fort considérable de notices et de mémoires concernant surtout les coléoptères. Il a largement contribué à faire connaître la faune des coléoptères de la Belgique par la publication de ses séries de centuries, sous le titre général de : Matériaux pour la faune entomologique des diverses provinces de la Belgique (1881-1889). Citons ses notes sur les géotrupides (1874-1886), sur les féronides (1878-1879), sur les panogéides, loricéides, licinides, chloénides, broscides (1878), sur la classification des cicindelides (1869), ses listes de mantides (1883), de coléoptères carnassiers terrestres et aquatiques (1885), sur les lamellicornes (1888), son catalogue des trogides (1886) et son répertoire alphabétique des libellulines (1889).

Donckier de Donceel est l'auteur de nombreuses publications d'entomologie générale et de notices sur les lépidoptères et les coléoptères (1872-1883).

Roelofs s'est occupé surtout des cucurlionides et G. Van Lansberg des onitides (1875). Proost nous a renseigné sur les parasites de l'agriculture (1883) et sur les instincts des hyménoptères (1887). E. Van Segvelt a fait une notice sur les cynipes et leurs galles (1883). A. Kerremans a publié d'excellentes recherches sur les buprestides (1885-1900) et une monographie du genre *Sternocera* (1888). Le P. Renard est l'auteur d'une série d'articles sur les insectes nuisibles aux missions (1899-1905), notamment sur la mouche Tsé-tsé, qui a encore fait l'objet dans ces derniers temps de notices par Proost (1901) et par les docteurs Van Campenhout et Dreypondt. Aug. Lameere est l'auteur des travaux sur les longicornes (1884-1904) et d'une revision des prionides (1902). Ed. et L. Coucke ont fait de belles publications sur les diptères, les hétéromères et les brachyptères (1891-1897). On doit au docteur Tosquinet d'intéressantes notices sur les ichneumonides (1894-1903).

Dès les premières années de la fondation de la Société entomologique belge, ses membres entreprirent la publication collective de catalogues des insectes de Belgique. Puis, ultérieurement, chacun, d'après sa compétence, a revisé et complété ce travail.

Les coléoptères ont été catalogués par le docteur Mathieu (1859), J. Sauveur (1870), Lethierry, Donckier, Quaedvlieg (1872), Donckier (1880), Preudhomme de Borre (1881-1889); les staphyliniens par Tenstedt (1862) et par Donckier (1880); les hétéromères par Lethierry, Pierret (1879), Coucke (1891); les brachyptères par Coucke (1891); les lucaniens par Melise (1880); les malacodermes par E. Rousseau (1890); les longicornes par A. Lameere (1894); les coccinelles par Bovie (1879); les lépidoptères par J. Colbeau (1861), Quaedvlieg (1873), Donckier (1882), Lambillion (1900); les hyménoptères par de Moffart; les ichneumonides par Jacob et Tosquinet (1897); les fourmis par Lameere (1892); les pucerons par Schouteden; les apides par Jacob (1904); les diptères par Coucke (1894-1896) et par Jacob (1900); les hémiptères par Coubeaux (1891) et de Jonck (1897-1903); les orthoptères par de Selys

(1862-1867). Le docteur Bamps a donné la liste des insectes du Limbourg (1897) et Bivort ceux du Hainaut (1898).

De nombreux catalogues généraux de certains groupes ont été également publiés par : A. Duvivier sur les staphyllinides (1883), E. Candèze sur les élatérides (1880), Aug. Lameere sur les cérambycides (1882), Bergé sur les cétonides (1884), Ch. Kerremans sur les buprestides (1885), J. Demoor sur les cicindelides (1886), Van den Branden sur les coléoptères carnassiers aquatiques (1885), Severin sur les gyrinides (1889), J. Jacob et Tosquinet sur les ichneumonides (1890), Ch. Kerremans sur les buprestides (1891), etc.

De très nombreux mémoires et notices descriptifs sur les insectes indigènes et exotiques ont été publiés par des Belges dans les Annales de la Société entomologique de Belgique et dans des revues étrangères.

Nous ne pouvons citer que les noms des principaux auteurs : Allard, André, le docteur Bamps, A. Bergé, Bivort, de Borman, Bouillon, Bourgeon, le docteur Breyer, E. Candèze, L. Candèze, J.-B. Capronnier, F. Chapuis, Claes, Colbeau, Coubeaux, de Combrughe, Ed. et L. Coucke, Crahay, J. Demoor, Deprez, Desneux, Donckier, Dubois, Dumen, Dumont, A. Duvivier, Fologne, Fromont, J. Gérard, J. Hamal, Hippert, le docteur Jacob, de Jonck, Ch. Kerremans, A. Lameere, Lethierry, Mabille, Melise, E. Meunier, J. Miedel, de Moffart, Mors, Olivier, Oor, Parys, Peteau, Pierret, F. Plateau, Preudhomme de Borre, Putzeys, Quaedvlieg, Richard, Robbe, Roelofs, E. Rousseau, J. Sauveur, Schouteden, A. Seghers, E. de Selys, Severin, le docteur Tosquinet, Van Lansberg, Van Segvelt, Wesmael, Weyers, Willem.

L'étude des insectes du Congo a été confiée à des entomologistes belges; la série des monographies vient de commencer par celle d'Aug. Lameere sur les longicornes (1903), de H. Schouteden sur les rynchotes (1903) et de Ch. Kerremans sur les buprestides.

La description des insectes recueillis par l'expédition antarctique belge a été confiée à E. André, Bourgeon, Jacob, Lameere, Rousseau, Tosquinet et Willem.

L'organisation, la physiologie et l'embryologie des insectes ont été beaucoup moins travaillées. Cependant des œuvres importantes ont vu le jour. P.-J. Van Beneden a étudié la circulation chez les insectes et d'autres animaux inférieurs (1845). Verboren a publié un mémoire sur le même sujet qui lui valut une médaille d'or de l'Académie (1845). Wesmael a observé la respiration des insectes sous l'eau (1855).

F. Plateau est le savant qui a le plus contribué, par ses laborieuses et ingénieuses recherches expérimentales, à nous faire connaître la physiologie des arthropodes. On a vu, dans d'autres chapitres, ce qu'il a fait en cette matière sur les crustacés, les arachnides et les myriapodes. Ses travaux sur les insectes ont encore été plus importants. Il a débuté par des expériences sur la force musculaire des insectes (1865-1866). Il a repris ce sujet en l'étendant à d'autres invertébrés en 1884

et en 1885. Il a étudié le vol des coléoptères (1869) et l'aile des insectes (1871). Puis il s'est occupé des phénomènes de la digestion chez ces animaux (1874-1877) et de leurs mouvements respiratoires (1882-1884). Il a fait de sagaces expériences sur le rôle des palpes chez les insectes broyeurs (1885). F. Plateau a consacré, depuis vingt ans, la plus grande partie de son activité scientifique à étudier expérimentalement la vision chez les arthropodes et ses observations se sont surtout portées sur les insectes. Il est arrivé à des résultats en opposition avec les idées généralement admises sur ce sujet. Exner, se basant sur des déductions théoriques, pensait que les insectes et autres arthropodes possédant des yeux composés ne distinguent par la forme des objets. F. Plateau est arrivé par de nombreuses et minutieuses expériences à cette même conclusion que les insectes voient mal la forme des corps au repos et perçoivent très bien les mouvements. Il a exposé ses recherches expérimentales sur la vision des insectes dans une série de mémoires (1885-1888). Ces observations ont entraîné ensuite le sagace naturaliste à chercher comment les fleurs attirent les insectes. Tous les zoologistes admettaient, avec Herman Müller et Charles Darwin, que ces animaux sont attirés par les couleurs brillantes des fleurs. F. Plateau s'est encore livré pour résoudre cette question à de très laborieuses expériences, qui sont consignées dans dix mémoires (1895-1902). Il est arrivé à cette conclusion déconcertante et discutée, quoiqu'elle repose sur une série de faits bien établis, que la forme et la couleur des fleurs ne paraissent jouer aucun rôle attractif, mais que l'odorat intervient dans une bien plus grande mesure. Cependant, dans une dernière publication, relatant des expériences faites sur des insectes auxquels il avait enlevé les antennes, il atténue ses conclusions précédentes, reconnaissant que les émanations odorantes des fleurs ne sont point la cause attractive unique et que la vue des corolles n'est pas négligeable (1902).

On doit encore à Plateau des observations très intéressantes sur le mimétisme protecteur chez les insectes (1894-1895).

Donckier a publié une note sur les abbérations chez les vanesses (1877). L. Fredericq s'est occupé de la contraction des muscles striés de l'hydrophile (1876), de la composition du sang des insectes (1880), de l'absence d'absorption cutanée chez les coléoptères aquatiques (1882). A. Foettinger a fait une étude de la terminaison des nerfs dans les muscles striés des insectes (1880).

Nous avons déjà eu l'occasion dans un autre chapitre de parler des travaux de G. Gilson sur la spermatogénèse des arthropodes (1884-1887), sur les glandes odorifères de *Blaps mortisaga* (1888), sur les soies et les appareils sericigères des lépidoptères (1890) et des trichoptères (1893).

Bergé a recherché les causes des couleurs métalliques des insectes (1887).

J. Demoor a observé la marche des insectes et des arachnides (1890). Il a décrit la structure des fibres nerveuses des arthropodes (1895).

J. Sadones a étudié l'appareil digestif et respiratoire larvaire des odonates (1895).

M. Henseval est l'auteur d'un mémoire sur les glandes de Gilson chez les trichoptères (organes métamériques des larves) (1895) ; il a décrit les glandes buccales des larves de trichoptères (1895) et les glandes à essence de *Cossus ligniperda* (1895).

V. Willem a publié une notice sur les yeux et les organes post-antennaires des collemboles (1897), puis un remarquable mémoire sur l'organisation et la systématique des collemboles et des thysanoures (1899). On lui doit encore une note sur les orcheselles (1901).

Proost a renseigné quelques cas de mimique remarquables chez les insectes (1899).

Le docteur Rousseau a fait plusieurs travaux sur l'histologie de ces animaux (1898-1899).

Fr. Dierckx s'est occupé de la structure des glandes pygidiennes chez les carabides et les dytiscides (1899) et chez les coléoptères (1900). Maurice de Selys a fait des observations sur la larve du tenebrion. Lefebvre a donné l'anatomie de l'appareil salivaire de *Nepa cinerea* (1902).

On doit à Aug. Lameere plusieurs études de généralisation et d'anatomie comparée. Citons ses notes sur la raison d'être des métamorphoses chez les insectes (1893), sur la classification des coléoptères (1900, 1903), sur la phyllogénie des longicornes (1901).

Insectes fossiles. — P.-J. Van Beneden a publié une notice sur un insecte et un gastropode du Houiller. Preudhomme de Borre est l'auteur de deux notes sur des empreintes d'insectes fossiles du Houiller de Mons (1875) et d'une autre sur *Breyeria Borinensis* (1879).

F. Meunier a publié une notice sur les types ancestraux d'insectes (1877). On lui doit de nombreux mémoires sur les insectes tertiaires et spécialement sur ceux de l'ambre. Nous citerons de cet auteur : les diptères tertiaires avec une bibliographie complète sur les insectes tertiaires et un catalogue sur les insectes fossiles (1894); les hyménoptères des lignites du Rhin (1896), les collemboles de l'ambre (1898); les acalyptères de l'ambre (1903). Enfin, il a donné une monographie détaillée des cecidomyidae, des sciaridae, des mycétophilidae et des chironomidae de l'ambre de la Baltique (1904).

MOLLUSQUES. — Un très grand nombre de Belges se sont occupés de la systématique, de l'organisation, du développement et de la distribution géographique des mollusques.

Notre plus ancienne publication sur ces animaux est due à Richard Courtois; elle a pour titre : Mollusques de la province de Liége (1831).

Les premiers travaux zoologiques de P.-J. Van Beneden ont eu pour objet l'étude des mollusques. On avait recueilli en 1835, dans un canal du pays et dans les bassins d'Anvers, un mollusque lamellibranche

nouveau pour la Belgique. Van Beneden, Cantraine et Nyst reçurent des exemplaires de cet animal et tous trois en firent l'étude; c'était la *Dreissena polymorpha*. Van Beneden la décrivit en 1835 et il en donna l'histoire naturelle et l'anatomie en 1836. Puis il fit l'anatomie d'*Helix algera* et d'*Helix aspersa* (1836). Il publia avec Webb une notice sur *Parnacella* (1836) et avec Robb il décrivit deux nouvelles espèces d'aplysies. En 1838, il faisait paraître son premier travail d'embryologie, en collaboration avec Windischman, sur la limace grise (1841). A la même époque, il publia un beau mémoire sur l'organisation de l'argonaute (1838), sur l'anatomie d'un ptéropode *Pneumodermon violaceum* (1838) et de *Limneus glutinosus* (1838). Sous le titre d'exercices zootomiques, il fit connaître l'anatomie de plusieurs ptéropodes qui avaient été mal interprétés jusqu'alors (1839). Il décrivit encore l'organisation de la *Limacina artica*, ptéropode qui sert avec *Clio borealis* de principale nourriture à la baleine (1871). Il étudia l'embryologie des sépioles (1841) et fit des recherches sur le sexe des anodontes, sur la signification des spermatozoïdes (1844) et sur les glandes sexuelles des huîtres (1855). Westendorp a fait des observations sur *Plaudina Kicksini* (1835).

Cantraine, professeur à l'Université de Gand, a donné la description de quelques nouvelles espèces de mollusques de la Méditerranée (1836-1838). Il rédigea les résultats de son voyage en Italie, sous le titre de : Malacologie méditerranéenne et littorale (1840). Il a aussi publié une histoire naturelle et l'anatomie du système nerveux de la Dreissena (1838). Il a encore étudié le système nerveux des myes et de la moule commune et il a publié un travail sur le genre *Carolia* (1838).

Du Mortier est l'auteur d'un mémoire, remarquable pour l'époque, sur l'embryologie des limnées, des planorbes, des physes et des limaces (1835). Kickx a fait connaître trois limaces nouvelles pour la Belgique (1840).

F.-J. Cantraine (1801-1863).

Henri Nyst, conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles, a été un conchyliologiste de valeur. Il s'est surtout occupé des mollusques tertiaires. Il a cependant publié plusieurs notices sur les formes vivantes (1836 à 1872). Nous citerons de lui un mémoire sur les arcacés vivants et fossiles (1847); un autre sur le genre *Scalaria* (1871) et un tableau synoptique et synonymique des espèces du genre scalaire (1871).

Jules Colbeau, fondateur de la Société malacologique de Belgique, a été un conchyliologiste très estimé. Il s'est surtout livré à l'étude des mollusques terrestres. Il a publié une série d'articles sur la faune malacologique de la Belgique et sur les régions malacologiques belges (1860-1875). On lui doit notamment une liste générale des mollusques vivants de la Belgique (1866-1867); des articles sur l'hibernation des mollusques terrestres (1866) et sur la cause de la destruction de la coquille des *Limneus stagnalis* (1872).

de Ryckolt est l'auteur d'une note sur le genre Nautile (1864). H. Lambotte s'est occupé de coquilles nouvelles (1865). Jules Sauveur a décrit des variétés d'hélix (1866) et F. de Malzines des coquilles nouvelles (1866). E. Van den Broeck a publié plusieurs articles sur les

La première station maritime ouverte à Ostende, en 1842, par P.-J. Van Beneden.

mollusques pulmonés (1869-1872), sur les déviations scalariformes des planorbes (1872), sur la destruction des coquilles de *Limneus stagnalis* (1872). Th. Lecomte est l'auteur de plusieurs notices sur les mollusques terrestres et fluviales (1869-1870). A. Craven a fait aussi des travaux sur les mollusques exotiques (1872). On lui doit une monographie du genre *Sinusigera* (1877, 1883). Piré a écrit sur *Planorbis complanatus* (1871 et 1878) et sur des déformations de cette espèce (1879). Il a donné la liste des mollusques (1872) et un tableau dichotomique des mollusques terrestres et fluviatiles de Belgique (1879). César Fontaine, Th. Lecomte (1870), Thielens (1872), G. Collin (1872-1875), Raffiaen (1879), Lanszweert, Elie Gaucher (1878), Raymackers et de Loë (1885 et 1895) ont publié des notices fauniques sur les mollusques. Purves s'est occupé de la destruction de la coquille de *Limnea stagnalis* (1892) et des anomalies de la *Limnea limosa* (1877) comme G. Collin en 1872. Jules de la Fontaine

a renseigné des anomalies chez les coquilles marines (1875). Ad. Wattelet a fait connaître un nouveau genre de mollusques (1876). On doit à Léon Fredericq un bon travail sur l'organisation et la physiologie du poulpe (1878). F. Plateau a étudié la force absolue des muscles adducteurs des mollusques lamellibranches (1883). Raymackers a fait plusieurs articles sur *Limnea* et *Paludina* (1883), sur *Dreissena cochleata*, avec de Loë (1885); sur les variétés de *Littorina littoria* (1899), sur la disparition de *Mya arenaria* et d'*Alderia scaldiana* dans le Bas-Escaut.

Pelseneer, professeur à l'Ecole normale de l'Etat à Gand, s'est spécialisé dans l'étude des mollusques. Il les a étudiés au point de vue systématique, anatomique, embryologique et phyllogénique. Ses recherches ont porté sur tous les groupes et ses importants travaux ont largement contribué à l'avancement de nos connaissances sur ces animaux. Il a élucidé les points les plus obscurs de l'histoire des mollusques. Peu de zoologistes ont obtenu des résultats aussi fructueux et aussi étendus par l'étude d'un groupe déterminé du règne animal (1883-1905). Il s'est d'abord occupé de la faune littorale (1880-1883). Il a donné, en 1881, un tableau dichotomique des mollusques marins de la Belgique.

C'est à partir de 1883 qu'il s'est adonné à l'étude morphologique de l'embranchement. Citons de lui des travaux sur le système nerveux des ptéropodes (1883), sur la classification des gastropodes d'après le système nerveux (1888), sur le pied et la position systématique des ptéropodes (1888), sur la classification phyllogénique des pélécipodes (1889), sur l'hermaphroditisme des nudibranches et leur phylogénie (1891), sur les lamellibranches (1890), sur les organes des sens et sur l'œil des gastropodes (1891-1893), sur le système nerveux des hétéropodes (1892), sur l'évolution de la branchie chez les lamellibranches (1891), sur la classification de ces animaux d'après les branchies (1893), sur le cœur d'*Ostrea* et *Pandora* (1892), sur le genre actaeon (1893), sur l'osphramium (1893), sur l'organisation des opistobranches, qui lui valut la médaille d'or de l'Académie (1894), sur les prosobranches aériens et les pulmonés branchifères (1896), sur les gastropodes pulmonés (1901).

Il faut placer hors pair les recherches morphologiques et phyllogéniques sur les mollusques archaïques (1899), qui constituent la mise au point des résultats obtenus par Pelseneer dans l'étude des différents groupes de mollusques pendant treize ans et qui forment la synthèse de ses autres travaux. Son introduction à l'étude des mollusques (1894 et 1897) montre la part qu'il a prise aux principales découvertes concernant cet embranchement dans les vingt dernières années.

Il a été chargé de décrire les ptéropodes recueillis par l'expédition du *Challenger*, les mollusques recueillis par le capitaine Storms dans la région du Tanganika, les gastropodes et les lamellibranches recueillis par l'expédition belge de l'Antarctique.

Willem a fait une note sur la vision chez les gastropodes pulmonés (1891); Janssens, un travail très détaillé sur l'histologie de la

branchie des acéphales (1893); P. Deschamps, des recherches sur les gastropodes pulmonés (1899). Lenssen s'est occupé du système digestif et génital de *Neritina* (1899). A. Lameere a écrit un article sur l'évolution des mollusques (1903).

Mollusques fossiles. — P.-H. Nyst a débuté, en 1835, par des recherches sur les coquilles fossiles de la province d'Anvers, qu'il poursuivit en 1839 et en 1861. Il a décrit celles du gisement de Hoesselt et de Kleyn-Spauwen (1836), et celles du Jurassique de Tehuacan (1840). Il a donné une première note sur les coquilles tertiaires de Belgique en 1843. Puis il publia un mémoire important sur les coquilles et les polypiers tertiaires de Belgique (1843). Nous avons déjà cité ses monographies sur les arcacées (1847-1848) et sur les scalaires (1876) vivantes et fossiles. On lui doit des notes sur les mollusques du Scaldisien, du Distien, du Laekenien et du Paniselien (1861-1874). Son principal ouvrage est la Conchyliologie des terrains tertiaires de Belgique (1878-1881), dont la première partie seule a paru : les mollusques pliocènes scaldisiens. Il y décrit cent vingt et une espèces de gastropodes et cent douze espèces de lamellibranches. La mort vint le frapper avant qu'il n'eût terminé son œuvre.

L.-G. de Koninck publia, en 1837, son premier travail scientifique sur des coquilles fossiles de l'argile de Basel, Boom, Schelle, etc. Puis il fit paraître son important ouvrage sur les animaux fossiles du terrain carbonifère (1842-1844), qui contient la description de quarante-quatre genres de gastropodes, lamellibranches et céphalopodes. Il a décrit de nombreux mollusques dans ses mémoires sur les fossiles de l'Inde (1865), sur les fossiles primaires de Carinthie (1873), sur les fossiles carbonifères découverts dans la vallée de Sichon (Forez) (1874), sur les fossiles paléozoïques de la Nouvelle-Galles du Sud (1877). Il est aussi l'auteur d'un travail sur la famille des Bellerophontidae (1881) et il a décrit quelques céphalopodes nouveaux du Calcaire carbonifère d'Irlande (1882).

A un âge où il aurait pu prendre un repos justement mérité, l'illustre paléontologiste entreprit de refaire, dans un cadre beaucoup plus vaste qu'en 1842, la description des animaux du Calcaire carbonifère de Belgique; il a consacré les dix dernières années de sa vie à cet ouvrage. Dans le premier volume, cinquante-deux espèces du genre *Nautilus* sont décrites (1878). Le deuxième volume contient la description des autres genres de céphalopodes : Gyroceras, Cyrtoceras, Gomphoceras, Orthoceras et Goniatites (1880). Les deux volumes suivants sont consacrés aux gastropodes, dont il décrivit cinq cents espèces (1881 et 1883). Enfin, un cinquième volume, fait en collaboration avec J. Fraipont, contient la monographie des lamellibranches, où quatre cent cinquante espèces sont étudiées (1885).

de Ryckholt a fait connaître des chitons carbonifères en 1845 et il publia un mémoire sur les céphalopodes en 1852. J. Bosquet a étudié

les mollusques lamellibranches nouveaux des couches tertiaires du Limbourg (1851). Rappelons le beau mémoire de G. Dewalque et F. Chapuis sur les fossiles secondaires de la province de Luxembourg, où de nombreux mollusques sont décrits (1846). Norbert Dewael avait renseigné des mollusques dans les formations tertiaires des environs d'Anvers (1853).

Briart et Cornet nous ont fait connaître les céphalopodes, les gastropodes et les lamellibranches de la meule de Bracquegnies (1867-1870). Ils sont les auteurs d'une volumineuse et importante monographie des gastropodes du Calcaire grossier de Mons (1869 à 1899). On leur doit encore un mémoire sur les coquilles fossiles des argilites de Morlanwez (1878). Briart a décrit deux trigonies nouvelles du supra-Crétacé (1901).

J. Colbeau a renseigné un fossile de la famille des vernets (1865) et R. Malherbe des mollusques bivalves du bassin houiller de Liége (1871). Th. Lefèvre est l'auteur d'un mémoire sur les grandes espèces d'ovules de l'éocène (1878) et de plusieurs notices sur les mollusques tongriens (1873), sur *Rostellaria ampla* (1877), etc. Le Hon et Nyst (1870), Mourlon et Nyst (1871) ont décrit des mollusques laekeniens. Cogels (1872-1874), A. Rutot (1875), E. Delvaux (1883), des mollusques tertiaires.

G. Vincent, mort en 1899, a publié un grand nombre de travaux sur des mollusques bruxelliens (1872), heersiens et yprésiens (1872), landeniens (1885), laekeniens, tongriens (1886), rupeliens (1888). Il a encore décrit des cerithes nouveaux (1872), des scalènes (1874), des cardes nouveaux (1893) et un chlamys (1894).

E. Vincent a publié aussi un grand nombre de notes sur les mollusques tertiaires (1887-1901), notamment sur une série de genres de l'éocène (1894-1899).

Différents auteurs ont encore renseigné ou décrit des mollusques primaires, notamment : Ch. Donckier (1880), G. Dewalque (1880, 1883, 1892), H. Forir (1881, 1895), Moreels (1888), X. Stainier (1892, 1893), P. Destinez, de Dorlodot, J. Fraipont (1894-1898). Les mollusques de la tourbe l'ont été par E. Grégoire (1871). Les mollusques du limon hesbayen ont fait l'objet de notices de G. Dewalque, J. Cornet, H. Forir, M. Lohest et C. Malaise (1901).

VERS. — *Annélides.* — Quoiqu'elle devance d'un an le commencement de la période belge dont nous nous occupons, rappelons la remarquable dissertation de Ch. Morren, qui avait alors 17 ans, ayant pour titre : *De lumbrici terrestris historia naturali et anatomia tractatus* (1829).

Jules d'Udekem, mort, en 1864, à l'âge de 40 ans, était un excellent zoologiste de l'école de P.-J. Van Beneden. Il a fait de belles recherches sur les annélides. Son premier travail eut pour objet le genre *Enchytreus* (1854). On lui doit deux notes sur la classification des annélides sétigères (1855 et 1859). Il a écrit un mémoire remarquable sur l'histoire

naturelle du *Tubifex* des ruisseaux (1855) et un autre sur le développement du lombric terrestre (1856). Sa dernière œuvre, publiée après sa mort, a pour titre : Mémoire sur les lombricins (1865).

P.-J. Van Beneden a publié des notices sur *Histriobdella* (1853 et 1858), sur *Epibdella* et sur *Octobothrium* (1856). Il a fait l'histoire naturelle du genre *Capitella* (1857) et a donné une note sur le genre *Crepina* (Phoronis), 1858. On lui doit un important mémoire, fait en collaboration avec Hesse, sur les bdelones (Hirudinées) et les trématodes marins (1864-1865).

Pelseneer, dans une étude sur la faune littorale, a donné la liste de nos chétopodes (1881).

A. Foettinger a étudié la formation du mésoderme chez le *Phoronis* (1882), ainsi que l'organisation et les affinités du genre *Histriobdella* (1884).

J. Fraipont a fait des recherches sur le système nerveux central et périphérique des archiannélides (1884) ; sur le rein céphalique du *Polygordius* (1884). Il est l'auteur d'une monographie du genre *Polygordius* (1887).

J. d'Udekem (1824-1864).

Bolle See a étudié la spermatogénèse chez les chaetognathes (1887).

Bolsius s'est occupé activement de la structure des organes segmentaires, des organes ciliés, des néphridies des hirudinées (1889-1899). Il a publié sur cette matière une dizaine de notes et mémoires de valeur. Il a encore écrit une note sur les hirudinées de Madagascar (1903) et une autre sur *Helobdella algira* (1906).

P. Cerfontaine, chef de travaux à l'Institut zoologique de l'Université de Liége, a étudié le système musculo-cutané du lombric (1890) et le système nerveux central du même animal (1892) ; Gilson, les glandes filières des *Owenia fusiformis* (1893) ; J. Havet, la structure du système nerveux des annélides (1899).

Les recherches de Victor Willem et Minne ont porté sur l'excrétion chez quelques annélides (1900).

Marc de Selys est l'auteur d'un beau mémoire sur le développement de *Phoronis,* dans lequel il rapproche ces animaux des bryozoaires ou des brachiopodes. Ce travail lui a valu la médaille d'or de l'Académie (1902).

Lameere a fait connaître des oligochetes et des rotifères nouveaux pour la Belgique (1903).

Annélides fossiles. — Nyst a renseigné une serpule et un spirorbis dans le diestien. La *Ditrupa subulata,* que les uns considèrent comme une annélide et d'autres comme un dentale, a souvent été renseignée dans le Crag gris. Cornet et Briart ont fait connaître une annélide du Tourtia et de la meule de Bracquegnies, la *Filigrana filiformis* (1868). P. Destinez a renseigné la *Serpula parallela* (1903).

Bruxelles. — Musée royal d'Histoire naturelle.

ROTATEURS. — Ch. Morren a observé le rotifer vulgaire dans des plantes (1839). d'Udekem a donné une notice sur une nouvelle espèce de flosculaire (1851) et sur le système circulatoire de *Lacinularia socialis* (1851). Jean Masius est l'auteur d'une bonne étude sur l'organisation des rotifères (1890). On doit à Emile Hublard une notice sur la réviviscence du rotifère vulgaire (1891). H. Matagne, P. George et Hahn ont fait des observations analogues chez les rotifères (1894). Lameere a donné, en 1896, la liste des rotifères observés à Kinrog (Campine). Le docteur Lenssen a publié une contribution à l'étude du développement et de la maturation chez *Hydatina sensa* (1898).

BRYOZOAIRES. — Du Mortier a été le premier à s'occuper des bryozoaires; il a fait, en 1835, des observations sur l'anatomie et la physiologie des bryozoaires d'eau douce *(Plumatella* et *Lophopus).* Il reprit cette étude, en collaboration avec P.-J. Van Beneden, en 1842.

P.-J. Van Beneden continua des recherches sur les genres et les espèces fluviatiles (1845) et il étudia l'anatomie, la physiologie et l'embryologie des formes marines (1845). On lui doit encore l'histoire naturelle de la *Pedicellina* (1845) et plusieurs autres notes sur ces animaux, parues en 1848 et 1849. Ces travaux sont encore aujourd'hui la base de l'étude des bryozoaires.

Ed. Lanszweert a donné une liste des bryozoaires, tuniciers et zoophytes du littoral belge. A. Foettinger a repris l'observation des *Pédicellines* de la côte d'Ostende en 1887. Pergens a publié une contribution à l'histoire des bryozoaires et des hydrozoaires (1887), ainsi qu'une note sur les bryozoaires dragués dans la Méditerranée (1889) et une autre sur des nouveaux types de bryozoaires cténostomes (1889).

Bryozoaires fossiles. — L.-G. de Koninck, dans son ouvrage de 1843, a décrit et figuré des bryozoaires carbonifères. Nyst a renseigné des bryozoaires dans le Diestien (1861). Houzeau de Lehaie a publié un travail sur les bryozoaires du poudingue de Ciply (1873).

Pergens est l'auteur qui s'est le plus occupé, dans ces derniers temps, des bryozoaires fossiles. Il a publié sur eux plusieurs mémoires, notamment sur ceux du miocène de la Russie (1887), et de Kolosvar (1887). Avec Meunier, il a donné la faune des bryozoaires garummiens de Faxe (1886). Il a renseigné ceux du Crétacé (1889, 1890, 1893).

Des bryozoaires dévoniens et carbonifères ont aussi été renseignés par G. Dewalque, P. Destinez et d'autres.

BRACHIOPODES. — Il n'existe pas un seul travail original de Belge sur les brachiopodes vivants. Par contre, les formes fossiles ont été très étudiées.

Dès 1842, L.-G. de Koninck faisait connaître de nombreuses espèces du Calcaire carbonifère, appartenant aux genres Productus, Chonetes, Leptaena, Orthis, Spirifer, Terebratula, Orbicula et Lingula. On lui doit une note sur le genre Bombyx (1843) et une autre sur deux formes de Chine (1846). Il a fait connaître plusieurs *Productus* et *Spirifer* dans sa description des fossiles du Spitzberg (1846 et 1849). Il publia en 1847 une importante monographie des genres *Productus* et *Chonetes* où il décrit soixante et une espèces du premier genre et vingt-trois espèces du second, toutes paléozoïques. Puis il a écrit des notices sur les genres *Davidsonia* (1853 et 1855) et *Hypodema* (1853). Il a traduit l'ouvrage de Davidson sur les brachiopodes munis d'appareils brachiaux (1861). Il a encore fait la description de beaucoup de formes dans sa monographie des fossiles carbonifères de Carinthie (1873), dans celle des fossiles de la vallée de Sichon (1874) et dans celle des fossiles de la Nouvelle-Galles du Sud (1877). Il est l'auteur d'un mémoire intéressant sur le *Spirifer mosquensis* et ses affinités avec quelques autres espèces du même genre (1883). Enfin, de Koninck a laissé inachevée la sixième partie de son grand ouvrage sur la faune carbonifère, traitant des brachiopodes (1887).

Bosquet a donné une monographie des brachiopodes du Crétacé supérieur du Limbourg (1859). Lefèvre est l'auteur d'un travail sur les brachiopodes landeniens. Citons encore des notes de Malaise (1876), de Cogels (1878), de J. Fraipont (1883), de E. Vincent (1893-1896), de Mourlon, de G. Dewalque (1893-1894), de P. Destinez (1893, 1902, 1903), de Dorlodot (1894), de H. Forir (1896, 1901), de Lohest (1896-1897).

Bruxelles. — Musée royal d'Histoire naturelle. — Nouvelle galerie.

On doit enfin à Béclard une excellente monographie des *Spirifer* du Dévonien (1895).

PLATODES. — Nous abordons un groupe d'êtres dont l'organisation, le développement, les métamorphoses et les transmigrations ont été mis en lumière par les mémorables travaux de P.-J. Van Beneden. C'est la découverte des véritables rapports des formes enkystées avec les formes libres, la découverte du passage du cysticerque d'un hôte à un autre qui a mis sur le pavoi notre illustre compatriote. Si, pour la plupart des naturalistes de l'époque, le cysticerque et l'individu adulte étaient deux formes animales sans aucun lien génétique, certains admettaient déjà des cas de métamorphoses et des rapports entre les individus enkystés et les formes libres. Mais ils interprétaient les faits à l'envers : le cysticerque étant un tænia accidentellement égaré dans un hôte où il avait dégénéré (1836).

Le point de départ des découvertes de P.-J. Van Beneden fut l'étude des tétrarhynques. Il avait constaté, par l'examen d'un très grand nombre de poissons, que chez les poissons osseux, les tétrarhynques sont toujours asexués et enkystés dans les muscles, tandis qu'on les trouve sexués, segmentés et libres dans l'intestin des sélaciens, qui se nourrissent des premiers. Le mystère était dévoilé, Van Beneden découvrait les liens génétiques des tétrarhynques enkystés dans les poissons téléostéens et des tétrarhynques libres dans l'intestin des requins. L'éminent naturaliste, guidé par cette première découverte, fit les mêmes constatations pour toute une série d'autres cestodes. Il débrouilla du même coup leur organisation si compliquée et si mal connue alors, leur développement, leurs métamorphoses et leurs migrations.

La première publication de Van Beneden sur ces faits importants de l'histoire des vers parasites date de 1849 ; elle a pour titre : Note sur le développement des tétrarhynques. La même année, il publiait un

mémoire sur les helminthes cestodes considérés sous le rapport de leurs métamorphoses, de leur composition anatomique et de leur classification. Un an plus tard, il faisait paraître un second mémoire capital sur les mêmes questions, ayant pour titre : Les vers cestodes considérés sous le rapport physiologique, embryologique et zooclassique (1850). Cet ouvrage lui valut le prix quinquennal des sciences naturelles en 1852. Il avait déjà publié en 1843 une note sur le genre *Branchiostoma*, une autre sur le genre *Echinobothrium*, en 1848, puis une troisième sur un genre nouveau de cestode (1849). Il décrivit ensuite le genre *Dinophylus* (1851), puis l'appareil aquifère des trématodes (1852) et une nouvelle espèce du genre onchocotyle (1853). Cette même année, Van Beneden montra l'éclosion du *Tænia dispar* et la manière dont les embryons pénètrent à travers les tissus et se logent dans les organes. Puis il fit connaître le développement du coenure cérébral du mouton (1854). La même année, il publia des notes sur l'*Octobothrium* du merlan, sur un trématode nouveau du maigre, sur le genre *Epibdella* et sur le *Tænia mediocanellata*. En 1857, il obtint expérimentalement les transmigrations des échinocoques.

Le monde savant applaudissait aux merveilleuses découvertes du zoologiste belge; seul le Museum de Paris restait incrédule avec Valencienne, qui avait tenté sans résultat de répéter les expériences d'infections de tænia au moyen de cysticerques. Van Beneden partit pour Paris en 1858; en présence de Milne Edwards, de Quatrefages, de Jules Haine et de Valencienne lui-même, il refit ses expériences de transmigration du cysticerque du lapin au chien sous la forme de *Tænia serrata*, avec un succès complet. Ces expériences furent encore reprises sous sa direction en 1866, au Museum, à la demande de Lacaze-Duthiers. Au lendemain des expériences de 1858, l'Institut de France lui décerna le grand prix des sciences physiques pour son nouveau mémoire sur les vers intestinaux. En 1860, il publia son Iconographie des helminthes ou vers parasites de l'homme et un important mémoire sur les *Turbellariés*. Nous avons déjà renseigné son ouvrage fait en collaboration avec Hesse sur les bdelones et les trématodes marins (1864). Enfin, il est l'auteur d'un excellent livre de vulgarisation scientifique : Les commensaux et les parasites du règne animal (1875).

Bruxelles. — Musée royal d'Histoire naturelle. — Nouvelle galerie.

Ces travaux de P.-J. Van Beneden et ses découvertes sur les vers platodes auraient suffi à eux seuls pour rendre impérissable son nom dans le domaine des sciences zoologiques.

Gluge a écrit une notice sur les hydatides d'Echinocoque (1838). d'Udekem a étudié le *Caryophilleus* (1855). Ed. Van Beneden a décrit le genre *Dactylocotyle* (1868) et le genre *Macorstomum* (1870). On lui doit aussi un bon travail sur le développement embryonnaire des *Tænia* (1881) et une note sur la présence du *Botriocephalus latus* en Belgique (1886). J. Fraipont a étudié l'appareil excréteur des trématodes (1880, 1881).

P. Francotte a fait les mêmes recherches chez les turbellariés, les rhabdocèles et les dendrocèles (1881); il a étudié l'anatomie et l'histologie d'un turbellarié rhabdocèle, le *Derostomum Benedeni* (1882). Il a fait de belles et importantes recherches sur la maturation, la fécondation et la segmentation chez les polyclades, dont il a été déjà question dans un autre chapitre et qui ont été consignées dans deux mémoires illustrés de magnifiques phototypies (1897 et 1898).

Paul Cerfontaine a porté surtout son activité sur la parasitologie. Il a publié une suite de travaux sur les trématodes ectoparasites des poissons. Il a revisé judicieusement leur systématique et il a fait connaître un grand nombre de détails d'organisation nouveaux ou mal interprétés. Notons parmi ses œuvres : Un nouveau tristomien (1894); sur l'existence de fibres musculaires striées chez un trématode (1894); une série de mémoires sur les octocotylidés; genre dactylocotyle (1895, 1898), genre anthocotyle (1895), dictidophorine (1895), onchocotyline (1899), merizocotyle (1898).

J. Havet a étudié le système nerveux des trématodes (1900). O. Gérard s'est occupé de l'ovocyte de premier ordre du *Postheceraeus vittatus* et de quelques autres polyclades (1901). A. Lameere a écrit un article sur l'origine des ctenophores (1903). Le docteur Malvoz, chargé de cours à l'Université de Liége, a renseigné un cas de *Tænia nana* en Belgique (1904).

NÉMATODES. — Ch. Morren a fait des observations sur l'anatomie de l'*Ascaris lombricoïdes,* en 1838. P.-J. Van Beneden, en 1853, et de Robiano, en 1856, avaient constaté une pluie de *Mermis*. Poelman avait trouvé des filaires dans un dauphin et des strongles dans l'appareil respiratoire et circulatoire du marsouin (1853). Jules d'Udekem a décrit deux *Rhabditis* parasites de l'iule terrestre (1864). P.-J. Van Beneden a encore publié une note sur les vers nématodes (1866).

Nous avons déjà parlé, dans le chapitre Cytologie, des importants travaux d'Ed. Van Beneden, de Carnoy et Lebrun, de ceux de Lameere et de Hans von Winiwarter sur l'ovogénèse et la spermatogénèse de l'ascaride mégalocéphale.

P. Cerfontaine a fait une intéressante étude de la trichinose (1893). Ce sujet a également été traité par le professeur Ch. Firket, à qui l'on doit de plus une note sur la filariose du sang.

L'ankylostome duodénal, qui fait de si grands ravages parmi notre

population de mineurs, a été étudié par Ch. Firket, le docteur Lambinet et le docteur Goffin (1904). Le docteur Herman a pratiqué sur lui-même avec succès l'infection des germes de ce nématode par pénétration directe sous la peau (1905).

ECHINODERMES. — Les zoologistes belges ont peu travaillé les échinodermes.

P.-J. Van Beneden a observé deux larves de ces animaux à Ostende (1850). Belval a décrit une nouvelle espèce du genre Encope (1863).

Ed. Van Beneden a fait chez *Asteracanthion rubens* une des premières observations sur la structure de la vésicule germinative et le premier noyau embryonnaire (1876).

Léon Fredericq a publié un mémoire sur l'anatomie et la physiologie des échinides (1876) et des observations sur la physiologie de leur système nerveux (1876). Il a fait des expériences d'autotomie chez les étoiles de mer (1887).

A. Foettinger a découvert l'hémoglobine dans le système aquifère d'un échinoderme (1880) et donné deux mémoires sur les pédicellaires des échinides (1880, 1881). Chapeaux a fait des recherches sur la nutrition des échinodermes (1893) et Van der Stricht est l'auteur d'une note sur l'existence d'une atmosphère à l'intérieur de l'oocyte au stade d'accroissement dans l'ovaire d'échinodermes (1899).

Echinodermes fossiles. — Les travaux sur les Echinodermes fossiles sont plus nombreux.

L.-G. de Koninck, dans sa description des animaux fossiles du Calcaire carbonifère de 1842, a fait connaître treize espèces de crinoïdes et deux cidarides. En 1853, il publia, en collaboration avec H. Le Hon, un important mémoire sur les crinoïdes du Carboniférien de Belgique, où ils ont décrit cinquante-trois espèces. Ce travail valut à de Koninck le prix quinquennal des sciences naturelles, en partage, en 1857, et Le Hon obtint une médaille d'or. de Koninck a encore fait connaître une magnifique forme, le *Woodocrinus* du Carbonifère d'Angleterre (1854) et quelques crinoïdes nouveaux d'Angleterre et d'Ecosse (1858). Il a décrit plusieurs crinoïdes dans son ouvrage sur les fossiles de l'Inde (1865) et quelques formes remarquables des terrains paléozoïques (1869). Il a renseigné des tiges de *Poteriocrinus* et d'*Actinocrinus* dans sa monographie des fossiles de Carinthie (1873). Il a encore fait connaître des crinoïdes dans son mémoire sur les fossiles paléozoïques d'Australie (1877). On doit à Nyst quelques formes provenant du Diestien (1861).

J. Fraipont a décrit les crinoïdes du Dévonien supérieur de Belgique en 1883 et en 1885. Il est l'auteur d'un mémoire sur les échinodermes du marbre noir, carboniférien de Dinant (1894), où il décrit plusieurs palaechinides, astéroïdes et crinoïdes.

G. Dewalque a fait connaître un astéroïde dévonien, le *Protaster Decheni* (1881). Il a publié des notes sur *Hemiaster rugulusanus* du Hervien

(1884) et sur les palaechinides de Belgique (1888). Dollo et Buisseret ont également renseigné une série de palaechinides en Belgique (1885). Lohest a observé des palaechinides au sommet du calcaire violacé de Maredsous (1896). P. Destinez a retrouvé des *Protaster* dans l'assise d'Evieux à Tohogne (1900). Dom G. Fournier a recueilli des ophiurides dans le marbre noir de Maredsous (1903). J. Lambert a décrit des échinides de la craie de Ciply (1897) et du Crétacé de la Belgique (1903).

Université de Liége. — Institut de zoologie.

Les autres travaux sur nos échinides fossiles sont dus à des auteurs étrangers.

ZOOPHYTES OU CNIDIAIRES. — C'est encore P.-J. Van Beneden qui s'est occupé le premier et avec grand succès des hydrozoaires. En 1841, il étudia la structure de l'œuf des hydractinies, et montra, en 1843, la filiation des petites méduses libres et les rapports des méduses avec les polypes chez les campanulaires. Il publia ensuite un beau mémoire sur les campanulaires au point de vue anatomique, physiologique et embryologique (1844) et une étude sur l'histoire naturelle et l'embryologie des tubulaires (1844). Puis il aborda un sujet qui était encore une énigme pour les naturalistes : la strobilation chez les scyphistomes (1859). Son important mémoire sur les polypes du littoral de la Belgique (1886) lui fit obtenir le prix quinquennal des sciences naturelles. On lui doit, enfin, une note sur le *Cordylophora lacustris* (1867).

Ed. Van Beneden est l'auteur d'un travail d'une grande portée ayant pour titre : La distinction originelle du testicule et de l'ovaire chez *Hydractinia echinata* (1874). Il donna une note sur les anthozoaires pélagiques (1890), une autre sur une larve voisine de celle de Semper (1890) et une autre encore sur le développement des *Arachnactis* (1891). Puis il publia un très important mémoire sur les anthozoaires pélagiques de l'expédition du *Plankton* (1897). C'est l'ouvrage le plus étendu sur l'histoire des larves pélagiques d'anthozoaires, le plus complet sur l'organisation, la morphologie et la systématique des cérianthides. L'auteur, dans ce travail

et dans les deux notes antérieures, s'appuyant sur des observations précises, remanie complètement la classification des anthozoaires et arrive à cette conclusion que c'est une forme d'anthozoaires voisine des cérianthides actuels qui doit être la souche des artiozoaires (métazoaires segmentés).

J. Fraipont a publié des recherches sur l'organisation et le développement de la *Campanularia angulata* (1880). P. Cerfontaine est l'auteur de notes sur l'organisation et le développement de différentes formes d'anthozoaires (1891) et sur la régénération et l'hétéromorphose chez les astroïdes et les *Pennaria* (1903). Chapeau s'est occupé de la digestion des coelentérés, de l'appareil de relation des hydromédusaires (1893). J. Havet a étudié le système nerveux des actinies *(Metridium dianthum)* (1901) et Vienna les rapports entre cnidiaires et polyclades (1903).

Cnidiaires fossiles. — Ch. Morren publia en 1835 une *Descriptio Coralliorum fossilium in Belgio repertorum.*

de Koninck a décrit dans son ouvrage de 1842 vingt-deux espèces de coraux carbonifères et six dans son mémoire sur l'Inde (1865). Il donna une importante monographie des anthozoaires du Calcaire carbonifère, provenant des riches matériaux recueillis par Ed. Dupont ; c'est l'ouvrage le plus considérable que l'on ait publié en Belgique sur les coraux fossiles (1871). Il a décrit une espèce dans son travail sur les fossiles de Carinthie (1873). Dans son mémoire sur les fossiles de la Nouvelle-Galles du Sud, il a donné la description de vingt-deux espèces siluriennes, dix-neuf dévoniennes et seize carbonifères.

Nyst a fait connaître un certain nombre d'anthozoaires dans son ouvrage sur les coquilles et polypiers fossiles (1845).

On doit à C. Malaise plusieurs notes sur les *Dictyonema* du Cambrien (1874, 1881 et 1888). Il a également publié plusieurs travaux sur les graptolithes (1883, 1887, 1890, 1896 et 1897). Van Horen a fait connaître des polypiers dévoniens nouveaux (1873). J. Fraipont a étudié les affinités des genres *Favosites, Emonsia, Pleurodyctium* et *Michelinia* (1889). E. Vincent a renseigné des pennatulides dans l'Eocène (1892). Delheid a fait connaître les coelentérés rupeliens (1892, 1896) et il a décrit un polypier géant *(Delheidia proxima)* du même dépôt (1898). G. Dewalque a montré *Michelinia tenuisepta* dans le Calcaire carbonifère d'Argenteau. P. Destinez et H. Forir ont renseigné *Syringopora* dans le Calcaire carbonifère de Visé et de Berneau (1896).

SPONGIAIRES. — Les spongiaires ont été très peu étudiés en Belgique. Il y a quelques années, on ne connaissait que trois ou quatre espèces de nos côtes et les spongilles d'eau douce. Ed. Van Beneden a recueilli dans ses dragages sur le littoral de belles formes qu'il rapporte à une trentaine d'espèces (1883). Gilson a également dragué le long de nos côtes une série de spongiaires qui ont fait l'objet d'une monographie en 1902.

Spongiaires fossiles. — A. Rutot a décrit deux spongiaires nouveaux du Bruxellien (1874). G. Dewalque a fait connaître un spongiaire de l'Eifel. C. Malaise a renseigné des gisements de *Receptaculites Neptuni* (1887), ainsi que X. Stainier (1893).

MESOZOAIRES. — En 1876, Ed. Van Beneden publiait un travail d'une grande portée zoologique sur les *Dicyemides*, animaux qui vivent en parasites dans les corps spongieux des céphalopodes et que l'on avait considérés soit comme des infusoires, soit comme des grégarines, soit comme des vers dégradés. Van Beneden reconnut que ce sont des organismes pluricellulaires formés par une couche de cellules ectodermiques entourant une ou plusieurs cellules endodermiques. Il distingua plusieurs genres et plusieurs espèces. L'étude de ces êtres amena Van Beneden à les regarder comme les survivants actuels d'un embranchement intermédiaire entre les métazoaires et les protozoaires. Il leur donna le nom de mésozoaires. Van Beneden, dans un second travail, a observé l'organisation et le développement de deux nouveaux genres, dont il fit les hétérocyémides (1882).

Levé de la drague à herse.

Ch. Julin a fait des observations sur l'organisation et le développement des orthonectides, qui vivent en parasites chez les ophiures; il les rangea à côté des dicyémides, dans le même embranchement (1881 et 1882).

PROTOZOAIRES. — Le plus ancien travail sur des protozoaires est encore dû à Ch. Morren ; il a pour titre : De l'existence des infusoires dans les plantes (1839). Ch. Morren a publié avec Aug. Morren une note sur les algues et animalcules de couleur verte ou rouge contenus dans les eaux stagnantes et courantes (1841). Il avait déjà reconnu en 1835 que la phosphorescence de la mer était due à un petit animal, qu'il appela : *Gleba*. Le docteur Verhaeghe a fait un travail sur la cause de la phosphorescence de la mer dans les parages d'Ostende, due à la *Noctiluca miliaris* (1846).

Jules d'Udekem tomba dans les mêmes erreurs d'observations que Stein dans ses recherches sur le développement des infusoires publiées en 1856. Il considérait les vorticelles comme pouvant revêtir des formes

d'actinophrys, de podophrye et d'acinète. Plus tard, dans un mémoire sur les infusoires de Belgique, où il décrit surtout des vorticelles, il reconnut l'erreur dans laquelle il avait versé.

Henri Miller a fait des observations sur *Acineta mystacina* (1869) et sur *Podophrya mobilis* (1871).

J. Fraipont est l'auteur d'un mémoire sur la systématique, l'organisation et le développement des acinétiens de la côte d'Ostende (1877 et 1878).

J. Deby a décrit un nouvel infusoire pour la faune belge (1877). Al. Foettinger a fait des recherches sur quelques infusoires nouveaux, parasites des céphalopodes (1881).

Université de Liége. — Une salle du musée de zoologie.

De Bruyne a étudié les monnadies et leur place dans la classification (1893-1894).

René Sand a fait également des recherches sur les acinétiens, consignées dans plusieurs notes (1895-1897). On lui doit une importante monographie ayant pour titre : Les Infusoires tentaculifères (1898-1899).

P. Francotte a écrit une note sur l'oxychromatine et la basichromatine du noyau des vorticelles (1896).

R. Sand a décrit un genre nouveau d'infusoires péritriches marin, le *Nematopoda cylindrica* (1897) et fait une note sur *Exoporium marinum* (1898).

On a beaucoup étudié et recherché les causes de la *malaria,* dans ces dernières années. On a constaté que c'est un moustique *(Anopheles*

maculipennis) qui, par sa piqûre, introduit dans l'organisme les germes de l'affection sous forme d'un hématozoaire. Les docteurs Broden, Van Campenhout et Dreypondt ont écrit plusieurs notices sur ce sujet (1899, 1900, 1901). La terrible épidémie connue sous le nom de maladie du sommeil, qui ravage certains districts de l'Etat du Congo, est déterminée par un protozoaire qui se développe dans le sang : le *Trypanosoma*. Il est transporté d'un individu à l'autre par la mouche Tsé-tsé *(Glossina morsitans)*. Les docteurs Van Campenhout et Dreypondt ont publié plusieurs mémoires sur ce fléau (1903 et 1904).

Les sporozoaires ont été étudiés par plusieurs Belges. Ed. Van Beneden a fait connaître une nouvelle espèce de grégarine géante vivant chez le homard *(Gregarina gigantea)* (1869). Dans un deuxième mémoire, il a étudié les transformations successives de la masse protoplasmique sortie des psorospermies jusqu'à la forme de grégarine adulte (1871). Une troisième note est consacrée à la structure de ces êtres (1872). Al. Foettinger a également étudié les grégarines (1879). On doit encore des observations sur les sporozoaires aux docteurs Firket et Malvoz.

Les foraminifères ont été l'objet de quelques recherches.

Ed. Van den Broeck et H. Miller ont été les premiers à découvrir des foraminifères vivants à Sluys-Kill (1871 et 1874). Ils ont donné la liste des foraminifères vivants et fossiles de Belgique en 1872. Van den Broeck a publié des instructions pour la récolte des foraminifères vivants. Il a fait le catalogue des foraminifères du golfe de Gascogne (1875). Miller est l'auteur d'un article sur la faune microscopique belge (1876). Renard a publié une note sur les organismes microscopiques de l'Océan et leur action en géologie (1879). Kemna est l'auteur d'une notice sur la classification des foraminifères en perforés et imperforés (1902) et d'une autre sur les foraminifères flottants (1903).

Les foraminifères fossiles ont aussi donné lieu à divers travaux.

Miller a étudié la *Nummulites planulata* var. *minor* (1873). Nyst et Van den Broeck ont également fait des observations sur la même espèce (1872) et sur les nummulites du Crag d'Anvers (1873).

E. Van den Broeck a dressé la liste des foraminifères de l'argile des polders (1876). Il est l'auteur d'un mémoire sur les foraminifères de la Barbade (1876). Il a traduit une note de Brady décrivant cinq espèces du Calcaire carbonifère, dont une forme nummulitique *(Nummulina pristina)* (1876). On lui doit un article sur le dimorphisme des foraminifères et des nummulites en particulier (1892). Enfin, il a donné la répartition des foraminifères dans le Pliocène d'Anvers et le Miocène belge (1897).

de Koninck avait publié une note sur les foraminifères et les entomostracés du Calcaire carbonifère de Flémalle (1876). D'autres auteurs tels que Bosquet, G. Dewalque, van Ertborn, de Limburg Stirum, etc., se sont aussi occupés des nummulites du Diestien, du Bruxellien, du Laekenien et du Crétacé.

Bolsius a fait des observations sur une amibe (1900). On doit à

Massart une note sur la physiologie des organismes inférieurs et une publication de portée générale ayant pour titre : Essai de classification des réflexes non nerveux (protistes et végétaux) (1901).

Lameere est l'auteur d'un article sur la place des protozoaires dans la classification des organismes (1897) et Ch. Firket en collaboration avec Bizzozero a écrit un manuel sur les microbes parasitaires (1885).

Les professeurs Vanlair, Ch. Firket, Van Ermengem, Léo Errera, Massart, les docteurs Bordet, Willems, Gengou, Beco, Remy, Lambinet, Goffin et Herman ont fait des recherches importantes sur différentes bactéries, leur évolution et les affections morbides qu'elles accompagnent ou qu'elles déterminent. Cette étude, mise en relief depuis les admirables travaux de Pasteur, a pris chez nous un grand développement à partir de 1885, surtout depuis la création de laboratoires spéciaux dans nos universités et dans nos différentes provinces (1885-1905).

PRINCIPALES PUBLICATIONS PÉRIODIQUES BELGES. — Les recherches et les découvertes zoologiques faites par des Belges ont donné lieu à un nombre considérable de travaux, comme on vient de le voir; ils ont, pour la plupart, alimenté d'importantes revues périodiques belges dont voici la liste :

Bulletins de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; environ cent quarante volumes (1832-1905); Mémoires, in-4° (1820-1905); Mémoires couronnés, in-4° (1818-1905); Mémoires, in-8° (1840-1905);

Bulletins et Mémoires de l'Académie royale de Médecine de Belgique, fondée en 1841 ;

Mémoires de la Société libre d'Emulation de Liége, fondée en 1779;

Mémoires de la Société des Sciences et des Lettres du Hainaut, fondée en 1834 (1834-1905);

Mémoires de la Société royale des Sciences de Liége, fondée en 1835, active depuis 1843 ; trente-neuf volumes (1843-1905);

Bulletins de la Société entomologique de Belgique, fondée en 1855; quarante-neuf volumes (1855-1905); Mémoires; sept volumes (1855-1905);

Documents et rapports de la Société paléontologique et archéologique de Charleroi, fondée en 1863; trente-neuf volumes (1866-1905);

Annales de la Société malacologique de Belgique, dont le titre est aujourd'hui Société royale zoologique et malacologique de Belgique, fondée en 1863; trente-neuf volumes (1863-1905) ;

Annales de la Société géologique de Belgique, fondée à Liége en 1874 ; trente et un volumes (1874-1905). Cette société publie de plus des Mémoires in-4° depuis 1899;

Bulletin de la Société belge de géologie, fondée à Bruxelles en 1887; dix-neuf volumes (1887-1905) ;

Bulletins et Mémoires de la Société belge de microscopie, fondée en 1874; vingt-huit volumes (1874-1905);

Annales de la Société scientifique de Bruxelles, fondée en 1875; vingt-neuf volumes (1875-1905);

Revue des questions scientifiques, fondée en 1877; cinquante-quatre volumes (1877-1905);

Annales du Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles, commencées en 1877; quatorze volumes; Bulletins, cinq volumes (1882-1887); Mémoires, cinq volumes (1901-1905);

Archives de biologie, fondées par Ed. Van Beneden et Ch. Van Bambeke en 1880; vingt et un volumes (1880-1905);

La Cellule, revue fondée par J.-B. Carnoy, G. Gilson et Denys en 1884; vingt-deux volumes (1884-1905);

Bulletin de la Société royale linnéenne de Bruxelles, fondée en 1835;

Bulletin de la Société royale des sciences médicales et naturelles de Bruxelles, fondée en 1822;

Bulletins de la Société médicale de Gand, fondée en 1834;

Revue de l'Université libre de Bruxelles, créée en 1894;

Archives internationales de physiologie, dirigées par Léon Fredericq et Paul Heger, créées en 1904;

Le Névraxe, archives de neurologie créées par Van Gehuchten en 1900; six volumes (1901-1905).

Les naturalistes et biologistes belges ont publié encore une partie de leurs travaux dans un certain nombre de revues périodiques étrangères, parmi lesquelles nous citerons :

Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris;

Archives de zoologie expérimentale de Lacaze-Duthiers;

Journal de l'anatomie et de la physiologie, publié par Ch. Robin;

Bulletins de la Société zoologique de France;

Bulletin scientifique du département du Nord de la France; aujourd'hui Bulletin scientifique de la France et de la Belgique, dirigé par le professeur Giard;

Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie;

Zoologischer Anzeiger;

Anatomischer Anzeiger;

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel; Fauna und Flora des golfes von Neapel. Monographies in-4°;

Proceedings of the Zoological Society of London;

Quarterly Journal of Microscopie;

Annals and Magazine of Natural History.

Certains Belges ont collaboré à de grandes publications occasionnelles, telles que les *Reports of the Challenger Expedition*, l'*Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung* et Rapports scientifiques sur les résultats du voyage du S. Y. *Belgica* 1897-1898-1899, sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery.

PRINCIPAUX NATURALISTES ET BIOLOGISTES BELGES.

Nous avons vu le rôle important que les Belges ont joué dans le mouvement et le développement des sciences zoologiques de 1830 à 1905.

Parmi les morts, il en est un qui occupe la première place, tant par la grandeur et la diversité du labeur accompli que par l'importance de ses découvertes. P.-J. Van Beneden a été le zoologiste belge le plus complet et le plus éminent de son temps. Il fut à la fois le Cuvier, le Jean Muller et le von Baer de la Belgique. Pendant plus d'un demi-siècle, il a été le porte-drapeau le plus autorisé de la zoologie. Aussi les organisateurs de la classe d'enseignement supérieur et des sciences à l'Exposition de Liége ont-ils cru bien faire de mettre sous son égide la

Université de Louvain. — Collège du Roi. — Institut Van Beneden.

section de zoologie tout entière. Dans un salonnet se trouvait réunie, autour du buste du grand zoologiste, son œuvre scientifique. On y voyait des photographies représentant son habitation au collège du Roi à l'Université de Louvain et son laboratoire d'Ostende. Dans une vitrine étaient rassemblés ses instruments de travail, ses boîtes à dissection, ses loupes, son microscope simple, un microscope composé d'Oberhaeuser, un deuxième de Schliek et enfin un microscope de Zeiss avec de puissants objectifs à immersion.

Dans le compartiment de la section de zoologie se trouvaient aussi un panneau contenant les portraits de nos grands zoologistes morts et des exemplaires de leurs principaux travaux.

Mettons aussi en vedette Ch. Morren, mort en 1858, qui fut un des derniers naturalistes versé dans toutes les sciences; Jules d'Udekem,

enlevé prématurément en 1864, dans la plénitude de son activité scientifique; Lacordaire, mort en 1870, l'entomologiste qui connaissait le mieux les coléoptères; Du Mortier, mort en 1878, qui fut aussi bon zoologiste que botaniste; H. Nyst, mort en 1880, qui était la première autorité pour les mollusques tertiaires; L.-G. de Koninck, mort en 1887, le plus fécond et le plus éminent de nos paléontologistes descripteurs; le docteur Ernest Candèze, mort en 1898, qui connaissait si bien les élatérides; le professeur Carnoy, mort en 1899, qui a consacré toute son existence scientifique à l'étude de la cellule et qui a fait école à Louvain. G. Gilson, Van Gehuchten, Janssens, Denys, professeurs à l'Université de Louvain, Gedoelst, Bolsius, H. Lebrun, Ide, Bolle Lee, Is. Martin, J. Sadones, Henseval, Lenssen, J. Kinus, J. Havet, Fr. Dierckx, etc., ont été ses élèves. Citons enfin Edmond de Selys Longchamps, mort en 1900, ornithologiste et entomologiste éminent, qui représentait chez nous l'ancienne école des naturalistes linnéens descripteurs.

Quoiqu'il ne nous convienne pas de classer nos grands zoologistes vivants, ni de porter un jugement comparatif sur leurs œuvres, parce que nous manquons de recul pour les apprécier justement, nous devons cependant mettre sur le pavoi trois chefs d'école dont l'influence a joué un rôle prépondérant dans le mouvement scientifique du pays.

Ch. Van Bambeke, à Gand, a été l'un des premiers à instituer l'enseignement pratique des sciences biologiques à l'Université. Il a donné un enseignement fécond et lumineux pendant plus d'un quart de siècle.

Son collègue à l'Université de Gand, F. Plateau, à qui l'on doit de si laborieuses et si ingénieuses recherches sur la physiologie des invertébrés, a joué également un rôle important dans l'enseignement de la zoologie. Ces deux savants ont fait de nombreux disciples, parmi lesquels on peut citer : Léon Fredericq, H. Leboucq, Mac Leod, O. Van der Stricht, C. De Bruyne, aujourd'hui professeurs d'Université, W. Schleicher, Van de Velde, L. Willem, L. De Moor, Mertens, Stuckens, Liénard, Remouchamp, Van Duyse, etc.

P.-J. Van Beneden a eu le rare privilège de voir, de son vivant, son nom devenu célèbre par son œuvre scientifique, s'illustrer encore davantage par les travaux de son fils. Edouard Van Beneden n'a pas tardé à devenir lui-même chef d'école. Pendant trente ans, il a formé un grand nombre de zoologistes, parmi lesquels : C. Moreau, Al. Foettinger, Ch. Julin, J. Fraipont, P. Francotte, P. Cerfontaine, J. Masius, Hans von Winiwarter, Damas, Marc de Selys, Maurice de Selys, etc.

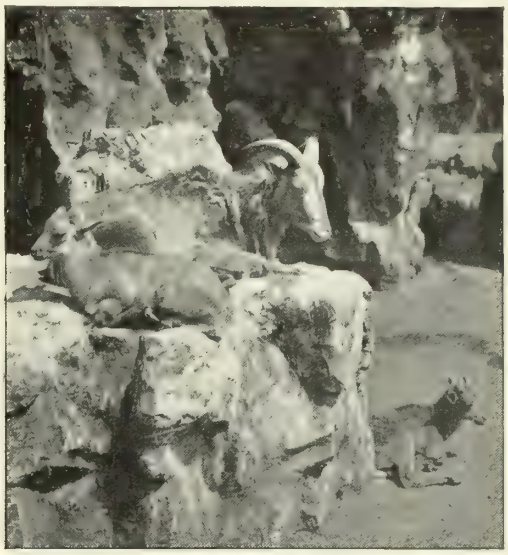
LES GRANDS CENTRES SCIENTIFIQUES. — Sous l'impulsion et l'exemple de chefs d'école éminents, on a vu les travailleurs, d'abord isolés et mal outillés (1830-1870), se grouper dans les grands centres scientifiques : les deux Universités de l'Etat, les deux Universités libres, le Musée royal d'Histoire naturelle. Grâce au concours du Gouvernement pour les établissements de l'Etat, grâce au concours des autorités des

institutions libres, grâce aussi à l'intervention généreuse de quelques mécènes éclairés, on a vu s'élever à Bruxelles, à Louvain, à Liége, à Gand, de somptueuses et vastes constructions, abritant des musées, des bibliothèques et surtout des laboratoires, bien outillés et pourvus de tous les perfectionnements de la technique scientifique moderne. A Bruxelles, le Musée royal d'Histoire naturelle, sous la direction d'Edouard Dupont, peut rivaliser avec les premières institutions similaires du Continent. Il renferme de nombreuses collections et de riches matériaux de travail,

Bruxelles. — Musée royal d'Histoire naturelle. — Iguanodons en gisement.

parmi lesquels la série des grands reptiles, notamment celle des mosasauriens et des iguanodons, est unique au monde. Une nouvelle aile, supérieurement aménagée et qui double la superficie du Musée, vient d'être construite. Elle contient la faune vivante et fossile du pays. Cet établissement, après avoir absorbé pendant un certain temps la presque complète activité de ses conservateurs et de ses collaborateurs à étudier l'histoire géologique et paléontologique du pays, a entrepris, depuis 1899, l'exploration scientifique de la mer, sous la direction du professeur G. Gilson. Le Musée royal d'Histoire naturelle, ouvert toute l'année, rend aussi de grands services en initiant le public et les écoles à la connaissance des formes animales vivantes et fossiles.

L'Université de Bruxelles possède depuis 1894 un magnifique institut de physiologie, grâce à la générosité d'Ernest Solvay; il est dirigé par le professeur HEGER, entouré d'un noyau de collaborateurs et de travailleurs de mérite. Un institut anatomique nouveau, dont la direction est confiée au professeur BRACHET, s'est élevé au parc Léopold, grâce à la munificence de M. Warocqué.



Anvers. — Jardin zoologique.
Les mouflons à manchettes.

L'Université de Louvain a son Institut Vésale, dirigé par le professeur VAN GEHUCHTEN, entouré de bons collaborateurs et travailleurs. L'Institut de biologie, fondé par feu CARNOY et dirigé par son élève G. GILSON, est également un centre plein d'activité.

A Liége, l'Institut zoologique étale son imposante façade le long de la Meuse. Il est dirigé par le professeur ED. VAN BENEDEN, qui n'a pas attendu son exécution pour faire école. L'Institut anatomique de l'Université de Liége est aussi fort bien organisé; il est dirigé par le professeur AUG. SWAEN, qui a eu successivement comme collaborateurs le professeur F. PUTZEYS, le docteur BRACHET et le professeur CH. JULIN. L'Institut physiologique, sous la direction du professeur LÉON FREDERICQ, a pris un essor considérable. Depuis 1870, il est rempli de travailleurs qui font honneur à l'activité et à la science de leur maître. L. Fredericq a comme collaborateur le professeur NUEL pour la physiologie des organes des sens.

Il existe aujourd'hui dans nos quatre Universités et dans nos principales provinces, et à Léopoldville dans l'Etat indépendant du Congo, des laboratoires spéciaux de parasitologie et de bactériologie fort bien outillés, où règne aussi une grande activité scientifique (1885-1905).

LABORATOIRES MARITIMES ET MISSIONS A L'ÉTRANGER. — Une annexe spéciale étant consacrée aux laboratoires maritimes et aux missions scientifiques, nous n'en dirons que quelques mots dans ce travail d'ensemble. L'activité scientifique des zoologistes belges ne s'est pas concentrée exclusivement dans les cabinets d'histoire naturelle et dans les laboratoires des grands établissements publics. Ils ont compris, depuis plus d'un demi-siècle, que c'est par l'étude des animaux marins si nombreux et si variés que la plupart des grands problèmes de la biologie devaient être résolus. Dans ce but, beaucoup de nos zoologistes ont fait de nombreux séjours sur notre littoral et sur les principales côtes d'Europe. C'est à un Belge que l'on doit le premier laboratoire maritime. Il fut

fondé, en 1842, par P.-J. Van Beneden à ses frais, dans une huitrière, à Ostende. Comme on le verra plus loin, les Belges ont largement utilisé les stations zoologiques maritimes de l'étranger. Ils ont fait de nombreux séjours aux laboratoires de Concarneau, de Roscoff, de Banyuls, de Wimereux, du Portel, de Villefranche, de Plymouth, de Kiel, de Bergen, à l'admirable station zoologique de Naples. Partout ils ont reçu une large et généreuse hospitalité, dont ils ont surtout profité à Roscoff, à Wimereux et à Naples. Ils doivent de ce chef une reconnaissance particulière à feu de Lacaze-Duthiers et à son successeur Delage, professeurs à la Sorbonne; à Giard, professeur à la Faculté des Sciences de Paris; au docteur Dorhn et à ses collaborateurs de Naples.

Anvers. — Jardin zoologique. — Le parc des yacks.

Les zoologistes belges ont fait aussi de nombreux voyages scientifiques dans toute l'Europe, en Afrique, en Asie, en Amérique et jusqu'en Australie, la plupart à titre privé, quelques-uns sous les auspices du Gouvernement. Nous ne pouvons en donner la liste dans cette notice. Rappelons parmi les missions : le voyage au Brésil et à la Plata du professeur Ed. Van Beneden, celui des professeurs Lameere et Massart au Sahara, celui du docteur Lebrun aux Etats-Unis, celui du professeur Gilson au Japon, en Amérique, aux îles Fidji et plus récemment ses croisières dans la mer du Nord.

Anvers. — Jardin zoologique. — Les girafes.

AQUARIUM D'OSTENDE. — Cet établissement, fondé en 1894 et dû à l'initiative privée de MM. Ed. Lanszweert et Le Bon, très bien

organisé, toujours largement pourvu des principaux poissons, mollusques, crustacés et zoophytes de notre côte, rend de réels services en faisant connaître au grand public et à la jeunesse scolaire notre faune marine. Il peut aussi être très utile aux universités et aux établissements scientifiques, en leur fournissant des animaux marins pour les démonstrations et les travaux de laboratoire.

SOCIÉTÉ ROYALE DE ZOOLOGIE D'ANVERS. — Cet établissement, fondé en 1843, est un des plus beaux jardins zoologiques du monde. Il a surtout pris un brillant essor sous la direction de MM. Lohest père et fils. Il possède de très riches collections de mammifères, d'oiseaux et de reptiles vivants, dont plusieurs sont très rares. Il s'est acquis une grande réputation pour l'élevage régulier d'oiseaux rares, de certains fauves, de girafes, d'hippopotames, etc. On peut dire que cette institution a contribué largement, depuis soixante ans, à répandre dans le grand public la connaissance des animaux terrestres exotiques.

CONCLUSIONS. — L'activité scientifique des Belges dans tous les domaines de la zoologie a été vraiment considérable, comme on a pu le constater en lisant le long inventaire, quoiqu'incomplet encore, de leurs recherches et de leurs découvertes.

On peut dire que la Belgique, depuis 1830, marche à la tête de la plupart des pays de l'Europe; l'Allemagne seule a joué un rôle plus brillant.

Longue est la liste des naturalistes et des biologistes que la Belgique pourrait inscrire dans son livre d'or, comme ayant bien mérité de la Patrie et de la Science, de 1830 à 1905.

JULIEN FRAIPONT,
Professeur à l'Université de Liége.

Expédition de la *Belgica*. — Ossifraga dépeçant un phoque.

ANNEXE

LABORATOIRES MARITIMES ET MISSIONS ZOOLOGIQUES (1). — A une époque où il n'existait nulle part de station zoologique maritime, en 1842, P.-J. Van Beneden avait fondé à ses frais, à Ostende, un petit laboratoire particulier. C'est là que pendant trente ans il a élaboré ses admirables travaux de zoologie, d'anatomie et d'embryologie. C'est là que vinrent le visiter et quelquefois travailler avec lui Jean Müller, Ehrenberg, Max Schultze, R. Greef, de Lacaze-Duthiers. C'est encore là qu'Edouard Van Beneden et plusieurs de ses élèves (C. Moreau, A. Foettinger, Ch. Julin, J. Fraipont, Ch. Mathien, P. Francotte, P. Cerfontaine, etc.) ont fait de multiples séjours, élaboré d'importantes recherches et recueilli de nombreux matériaux de travail.

En 1883, les professeurs Ed. Van Beneden et Ch. Van Bambeke avaient obtenu du Gouvernement un modeste laboratoire biologique dans un bâtiment de l'Etat, annexé aux écluses Léopold. Plusieurs zoologistes de Gand et de Liége y sont venus travailler. Vers cette époque, Ed. Van Beneden a fait des dragages le long de nos côtes à l'aide d'un bâtiment de l'Etat, qui avait été mis à sa disposition. Il a recueilli avec ses aides Ch. Julin et P. Cerfontaine de précieux et nouveaux matériaux d'études concernant notre faune marine, déjà si bien étudiée par son père.

La France a fondé successivement une série d'importantes stations zoologiques marines à Concarneau, à Roscoff, à Wimereux, au Portel, au Havre, à Banyuls, à Marseille, à Villefranche. Les Belges ont fait de nombreux séjours dans beaucoup de ces stations. Nous dirons quelques mots de celles dont ils ont le plus largement profité.

LABORATOIRE DE CONCARNEAU (Bretagne). — Cette station fut fondée en 1857 par le professeur Coste. Elle a été successivement dirigée par les professeurs Robin, Pouchet, Balbiani, d'Arsonval, Ranvier et Fabre Bomergue. C'est une dépendance du Collège de France à Paris et c'est à la fois un laboratoire fort bien outillé de morphologie, de physiologie et de pisciculture. La baie est très riche en animaux marins inférieurs de toute sorte et constitue un vaste champ d'observations pour les zoologistes. Plusieurs Belges ont été reçus dans cette station et ils y ont fait des recherches scientifiques, notamment le professeur Ed. Van

1 Les renseignements concernant les laboratoires de Concarneau, Roscoff, Banyuls, le Portel et Naples sont dus au professeur Pol. Francotte ; ceux relatifs à Wimereux ont été fournis par le professeur Ch. Julin.

Beneden, de Liége (1868); le professeur P. Francotte, de Bruxelles (1881, 1896, 1897, 1898); le professeur Van Gehuchten, de Louvain (1887); MM. Wauthy et Sand, de Bruxelles (1896).

LABORATOIRE DE ROSCOFF (BRETAGNE). — La station de Roscoff a été fondée, en 1872, par le professeur de Sorbonne H. de Lacaze-Duthiers; elle est dirigée aujourd'hui par son élève et successeur, Yve Delage.

Station maritime de Roscoff, fondée par Lacaze-Duthiers.

Les débuts de ce laboratoire maritime furent d'abord très modestes, mais il est devenu aujourd'hui un des plus importants de l'Europe. C'est une dépendance de la Sorbonne, accessible aux travailleurs, du mois de mai au mois de septembre de chaque année. La nature granitique de la côte sauvage et parsemée de rochers et, d'autre part, le voisinage du Gulf-Stream ont fait de Roscoff une région maritime d'une très grande richesse zoologique. Une belle collection d'animaux pêchés et préparés à Roscoff était exposée dans le compartiment de la zoologie à l'Exposition de Liége.

Les travailleurs étrangers, au même titre que les Français, ont toujours reçu dans ce laboratoire l'accueil le plus généreux de la part de feu de Lacaze-Duthiers et d'Yve Delage. Les zoologistes y ont l'usage gratuit d'un laboratoire, des instruments de travail, des réactifs, des aquariums, des embarcations de pêche, des matériaux d'étude; ils peuvent même être logés moyennant le payement de frais de ménage minimes. Les Belges ont largement profité de cette hospitalité : quarante-deux de nos compatriotes ont séjourné au laboratoire de Roscoff depuis 1876. Ce sont : Léon Fredericq, de Liége (1876, 1878, 1879, 1882, 1902); J. Fraipont, de Liége (1879); Van de Velde, de Gand (1879); A. Foettinger, de Liége (1886); Reuleaux, de Liége (1881); F. Plateau, de Gand (1881); Carnoy, de Louvain (1882); G. Gilson, de Louvain (1882); Buisseret, de Louvain (1882); Heymans, de Gand (1886); O. Terfve, de Liége (1886); De Moor, de Bruxelles (1890); Chapeaux, de Bruxelles (1892); Lefebvre, de Louvain (1893); Sadones, de Louvain (1896); Cerfontaine, de Liége (1896); Joris, de Bruxelles (1897); R. Sand, de Bruxelles (1897); P. Francotte, de Bruxelles (1897, 1898, 1899); Wauthy et Warmeck, de Bruxelles (1897); J. Chalon, de Namur (1898, 1899, 1901, 1902, 1903); Klefeld, de Bruxelles (1898); Campion, de Gembloux (1898); Degraueuwe, de

Bruxelles (1898, 1900); Conen, de Bruxelles (1898); Cherbanof et Petrucci, de Bruxelles (1899); Janssens et Grégoire, de Louvain (1899); Nassaux, de Bruxelles (1899); Damas, de Liége (1900).

Tous ces travailleurs ont fait à Roscoff des études fauniques très utiles pour leur instruction scientifique; ils y ont appris de nombreux procédés techniques de travail. Un grand nombre d'entre eux ont entrepris à Roscoff des recherches dont les résultats sont consignés dans plus de cinquante mémoires publiés dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris,* dans les *Archives de zoologie expérimentale,* dirigées par H. de Lacaze-Duthiers, et dans plusieurs autres revues belges et étrangères.

LABORATOIRE DE WIMEREUX-AMBLETEUSE (Pas-de-Calais). — Cette station fut fondée par le professeur Giard, en 1874, et se trouve encore aujourd'hui sous sa direction. Elle fut d'abord un dépendance de l'Université de Lille et elle relève aujourd'hui de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris. De nombreux travailleurs belges y ont séjourné à différentes reprises et ils y ont reçu de la part du professeur Giard la même hospitalité qu'à Roscoff.

Voici la liste de ces zoologistes : A. Brachet, de Liége; J. Chalon, de Namur; G. Clautriau, de Bruxelles; J. Cornet, de Mons; Dautzenberg, de Bruxelles; J. Delaite, de Liége; J. De Meyer, de Bruxelles; M. de Selys Longchamps, de Liége; L. Dollo, de Bruxelles; N. Ensch, de Bruxelles; Ch. Julin, de Liége; Kemna, d'Anvers; H. Leboucq, de Gand; B. Legros, de Liége; J. Mac Leod, de Gand; A. Minne, de Gand; Em. Moons, d'Anvers; P. Pelseneer, de Gand; Philippson et L. Querton, de Bruxelles; H. Sabbe, de Gand; Mlle Stephanouska, de Bruxelles; A. Swaen, de Liége; E. Van den Broeck et Van Rysselberghe, de Bruxelles; V. Willem, de Gand, et G. Willems, de Bruxelles.

Station zoologique de Wimereux-Ambleteuse.

Ces biologistes ont fait de nombreuses observations scientifiques à Wimereux. Ils y ont entrepris plus de soixante-dix travaux, publiés dans le *Bulletin Scientifique du département du Nord et des Pays voisins* (1869-1886), dirigé par le professeur Giard, devenu le *Bulletin Scientifique du*

Nord de la France et de la Belgique (1887-1905), dans les *Travaux de la station zoologique de Wimereux* (1870-1905), dirigés par le même, et encore dans d'autres revues de Belgique et de l'étranger. Les deux zoologistes belges qui ont élaboré le plus de travaux scientifiques à Wimereux et qui comptent le plus de travaux dans les revues dirigées par le professeur Giard sont P. Pelseneer (quarante et une notices) et Ch. Julin (douze mémoires).

LABORATOIRE DE BANYULS. — Cette station a été fondée, en 1881, par H. de Lacaze-Duthiers; elle est actuellement dirigée par le professeur Pruvost, aidé du docteur Racovitza, le zoologiste de l'expédition antarctique belge. Les installations et l'organisation de ce laboratoire sont les mêmes qu'à Roscoff. Il est ouvert en hiver et l'on peut en quittant Roscoff, après avoir étudié la faune de l'Atlantique, venir s'y installer pour observer la faune plus riche encore et plus variée de la Méditerranée. Le rez-de-chaussée est occupé presque complètement par un aquarium contenant des belles formes animales de la Méditerranée. Une salle de collection contient une riche série des animaux que l'on peut recueillir dans le golfe du Lion. Indépendamment des barques à voiles qui font le service de la pêche des animaux marins à l'usage des travailleurs, la station possède un beau yacht à vapeur muni de tous les engins pour l'étude océanographique.

Plusieurs Belges sont venus travailler à Banyuls, notamment Chapeaux, J. De Moor, Ensch, P. Francotte, Philippson, Rousseau, Van Rysselberg, Wauthy, de Bruxelles, et J. Chalon, de Namur.

Comme dans les autres stations, ces travailleurs ont fait à Banyuls d'intéressantes et fructueuses études. Ils y ont aussi entrepris divers travaux qui ont eu les honneurs de la publication.

LABORATOIRE DU PORTEL (Boulogne-sur-Mer). — Cette station a eu pour fondateur, en 1886, le professeur Hallez, de Lille. Elle est bien organisée et bien outillée comme ses consœurs françaises. Les zoologistes y trouvent également toutes les facilités de travail.

Plusieurs Belges, parmi lesquels on peut citer P. Francotte, R. Sand et Wauthy, de Bruxelles, y ont séjourné et entrepris des observations et des travaux.

AUTRES SÉJOURS LITTORAUX. — C'est surtout dans les laboratoires maritimes français précités, auxquels on peut encore ajouter celui de Villefranche, dirigé par Barrois, et la station zoologique de Naples, que les biologistes belges ont été chercher les compléments d'instruction scientifique et les matériaux de travail que ne pouvaient leur procurer nos côtes relativement pauvres.

Cependant, un certain nombre de nos zoologistes ont encore visité d'autres rivages et ont travaillé dans d'autres stations zoologiques, notamment à Helgoland, à Plymouth, à Kiel, à Bergen, à Messine, etc.

Citons parmi eux : P.-J. Van Beneden, Ed. Van Beneden, F. Plateau, Ch. Van Bambeke, L. Fredericq, Ch. Julin, J. Fraipont, Damas, Marc de Selys, Gilson, Lebrun et P. Francotte.

STATION ZOOLOGIQUE DE NAPLES. — Cette institution fut fondée en 1872 par Anton Dorhn, qui la dirige encore aujourd'hui. C'est le plus grand, le plus beau et le mieux outillé des établissements maritimes. Il est placé dans un site admirable, au milieu des jardins de la *Villa Nazionale*, au bord de ce golfe merveilleux, qui contient toutes les richesses fauniques.

Station zoologique de Naples.

C'est le lieu de pèlerinage par excellence des zoologistes du monde entier. Chaque Etat, possédant un certain mouvement scientifique, paye une annuité déterminée à la direction, lui donnant droit d'envoyer un ou plusieurs travailleurs séjourner dans cet établissement. Ceux-ci trouvent, à la station zoologique de Naples, des laboratoires confortables, munis des installations les plus perfectionnées de la technique scientifique moderne. Ils ont à leur disposition tous les instruments nécessaires, microscopes, microtomes, étuves, des aquariums où l'eau de mer se renouvelle constamment. Toute une flottille d'embarcations à voiles et à rames, montées par des pêcheurs expérimentés, ainsi que deux yachts à vapeur, recueillent journellement le matériel d'étude des biologistes, qui sont quelquefois réunis à la station au nombre de cinquante. Ceux-ci renseignent, chaque jour, les animaux dont ils ont besoin et presque toujours ils les trouvent en vie, sur leur table de travail, le lendemain matin. Ils peuvent, s'ils le désirent, accompagner les pêcheurs et se livrer eux-mêmes aux différentes pêches. Celles-ci se font au moyen de filets de surface, de chaluts, de la drague et du scaphandre.

Les sous-sols d'une partie des bâtiments de la station abritent le plus vaste et le plus merveilleux des aquariums. Dans de grands bacs fort bien aménagés et éclairés sont accumulés les représentants les plus beaux et les plus rares de la très riche faune du golfe, tous en pleine vie, en plein épanouissement, dans leur milieu éthologique. On croit voir, dans chaque compartiment, un coin du fond de la baie de Naples, où s'étalent les coraux, les gorgones, les cérianthes, les anémones, les serpules, les spirographes, les ascidies, où rampent les mollusques, où courent les crustacés, où sont suspendus les salpes de cristal phosphorescent, les siphonophores, les beroës, où s'ébattent mille poissons aux reflets métalliques, tous d'azur, de pourpre, d'argent et d'or.

Aquarium de Naples. — Spirographis.

Le personnel technique, à la tête duquel se trouve M. Lobianco, est parvenu, par de longues et laborieuses recherches, à fixer et à conserver, sans déformations et souvent avec les couleurs restées intactes, les formes les plus délicates, tels que les coraux épanouis, les alcyons, les anémones, les pennatules, les siphonophores, les méduses, les vers, les salpes, etc. D'admirables collections de ces animaux, fournies par le docteur Dorhn, sont répandues aujourd'hui dans les musées du monde entier. Une série de ces superbes préparations, appartenant à l'Université de Bruxelles, était exhibée par le professeur P. Francotte à l'Exposition de Liége.

Disons encore que la bibliothèque de la station est l'une des plus riches qui existe et des plus complètes au point de vue biologique et surtout au point de vue des faunes marines.

L'ensemble des installations actuelles, pouvant desservir cinquante travailleurs dans les domaines les plus différents de la biologie, ont coûté au docteur Dorhn plus de 700 000 francs. On a pu admirer à la section de zoologie, à l'Exposition de Liége, de magnifiques photographies de ces installations, ainsi que de superbes diapositives sur verres et des vues stéréoscopiques, dues au professeur P. Francotte.

Depuis 1880, le Gouvernement belge est locataire d'une table dans cet admirable établissement. Quarante zoologistes belges ont été envoyés ne mission à la station zoologique de Naples. Tous, ils y ont fait de fructueuses études et presque tous y ont élaboré d'importants travaux et recueilli de nombreux matériaux qu'ils ont utilisés à leur retour, grâce à la richesse de la faune, grâce à la parfaite organisation de tous les services, grâce au dévouement et à la générosité du docteur Dorhn et de ses collaborateurs. Ils ont publié plus de cinquante notices et mémoires, dont plusieurs très importants, sur des matériaux étudiés ou recueillis à Naples.

Voici la liste des biologistes belges qui ont été envoyés en mission à la station zoologique de Naples :

A. Foettinger, de Liége (1880); J. Mac Leod, de Gand (1881); Ed. Van Beneden, de Liége (1881); J. Fraipont, de Liége (1881); Ch. Julin, de Liége (1882, 1902 et 1904); A. Gravis, de Liége (1883); H. Masquelin, de Liége (1883); Aug. Swaen, de Liége (1884); G. Gilson, de Louvain (1885 et 1891); Carnoy, de Louvain (1885); Pelseneer, de Bruxelles (1887); E. Pergens, de Maeseyck (1888); C. De Bruyne, de Gand (1889); P. Cerfontaine, de Liége (1890 et 1900); V. Willems, de Gand (1893); J.-F. Heymans, de Gand (1894 et 1895); O. Van der Stricht, de Gand (1895 et 1896); E. Lahousse, de Gand (1896); A. Taquin, de Bruxelles (1897); E. Rousseau, de Bruxelles (1897); H. Lebrun, de Louvain (1898); P. Francotte, de Bruxelles (1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904 et 1905); M. Philippson, de Bruxelles (1901); L. Fredericq, de Liége (1901); Janssens, de Louvain (1902), Falloise, de Liége (1905); Le Gros, de Liége (1905); Marc de Selys, de Liége (1905).

Aquarium de Naples. — Cérianthes.

Un grand nombre de zoologistes belges, professeurs, assistants et jeunes docteurs, ont fait d'intéressants voyages scientifiques dans le monde entier, les uns envoyés en mission par le Gouvernement, les autres à titre privé. Dans ces voyages, ils ont fait d'importantes observations et

ont recueilli de précieux matériaux scientifiques qui leur ont permis de signer des publications hautement appréciées.

Parmi les missions scientifiques exécutées sous les auspices du Gouvernement, rappelons quelques-unes des plus importantes. C'est d'abord : le *Voyage au Brésil et à la Plata* du professeur Ed. Van Beneden en 1872. A l'aide d'appareils de pêche d'après les modèles qui avaient été utilisés par W. Thompson, Carpenter et Jeffreys d'abord sur la *Porcupine* et dans la suite sur le *Challenger*, il recueillit de nombreux matériaux concernant la faune des animaux inférieurs des baies et des lagunes de la province de Rio : crustacés, vers, bryozoaires, tuniciers, échinodermes et zoophytes. Il a aussi étudié la faune ichtyologique de cette région et les crustacés parasites : lernanthropides, clavellines et penellides. Il fit l'ascension des pics les plus élevés de la Cordillère des Orgues qui n'avaient jamais été visités par un zoologiste. Il étudia la faune des « Campos » de la province de Minas-Geraës. Puis il parcourut les « pampas » de la province de Buenos-Ayres. Il visita les célèbres collections du Musée national de la République Argentine. Les matériaux rapportés par Van Beneden ont fait l'objet de travaux publiés par lui, par Bertkau, A. Hansen, Kosmann, H. Ludwig, P. Mayer et Spengel.

Le professeur Gilson a fait, en 1896, un voyage en Amérique et au Japon, puis, en 1897 et 1898, aux îles Fidji. Une importante collection ethnographique sur les habitants des îles Fidji a été exposée par lui dans le compartiment de l'Université de Louvain, à l'Exposition de Liége. En 1897, il visitait les principaux laboratoires maritimes et établissements de pisciculture et d'ostréiculture d'Allemagne, d'Autriche et d'Angleterre. Depuis 1899 il a entrepris, pour le Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles, une série de croisières dans la mer du Nord, le long des côtes belges, sur une largeur de 18 kilomètres. Il a fait un grand nombre de sondages, de dragages, de pêches au chalut et aux filets à plankton. Le professeur Gilson avait exposé dans la section de zoologie de l'Exposition de Liége des spécimens de ces instruments de pêche, ainsi que des échantillons d'animaux marins recueillis sur les côtes belges. Il a été chargé d'exécuter les observations hydrologiques, biologiques et météorologiques, aux douze

Mise à l'eau du planktomètre à siphon.

stations assignées à la Belgique par le conseil de l'exploration internationale de la mer, ainsi que des recherches spéciales concernant la biologie des poissons et les pêcheries.

En 1899, les professeurs A. Lameere et J. Massart, de Bruxelles, ont accompli un voyage scientifique dans le Sahara algérien. Après un séjour d'un mois à Biskra, pour se familiariser avec l'exploration des régions désertiques, ils entreprirent une excursion vers le Sud, visitèrent le Soûf jusqu'à El Oued et s'avancèrent jusqu'à Ouargla (par 32° de latitude). Puis ils passèrent par Rhardaïa dans le Mzab et virèrent vers le Nord. Ils traversèrent la région des Dougats et atteignirent El Arhouat. Franchissant l'Atlas, ils parvinrent à Ben Saoda, puis à Bordj Bou Arreridj.

Levée du chalut à bord de l'aviso *Ville-d'Anvers*.

Ils ont rapporté de cette mission un grand nombre de matériaux d'étude : les plantes ont été déposées au Jardin botanique de l'Etat à Bruxelles et les animaux au Musée royal d'Histoire naturelle. Tous deux ont publié plusieurs travaux à l'aide de ces matériaux, notamment sur le mimétisme. On pouvait voir à la section de Zoologie de l'Exposition de Liége les plus curieux spécimens de cette flore et de cette faune désertiques rapportés par A. Lameere et Massart. La faune est très intéressante, notamment au point de vue du mimétisme.

En ce qui concerne le mimétisme, une autre exhibition n'était pas moins intéressante, celle de quelques cadres contenant différents types d'insectes dans leur milieu éthologique, que M. Severin, conservateur au Musée d'Histoire naturelle de Bruxelles, avait fait exécuter par MM. Deyrolles.

En 1901, le docteur H. Lebrun se rendit à San Francisco (Californie), où il étudia les phénomènes de la maturation de l'œuf du *Diemyctilus torosus*, batracien, qui se prête supérieurement à cette étude. Après avoir séjourné dans cette ville le temps nécessaire à ses recherches et avoir été l'hôte de la Société microscopique et de l'Ecole des mines de San Francisco, Lebrun entreprit une tournée d'inspection dans les grands musées d'histoire naturelle des Etats-Unis. Il visita successivement ceux de Minneapolis, Saint-Paul, Chicago, Buffalo, Pittsburg, Washington, Baltimore, Philadelphie, New-York, Brooklyn, Boston. Ce qui caractérise ces musées, c'est que les animaux sont représentés en groupes comprenant

le mâle, la femelle et les jeunes, dans leur milieu, dans leur attitude naturelle, à différents âges et à différentes saisons. Les taxidermistes américains sont arrivés à une telle perfection qu'on croirait se trouver devant des scènes vivantes. Lebrun a rapporté de ces visites de superbes photographies que l'on a pu voir à l'Exposition de Liége.

Panneau du journal *Chasse et Pêche* à l'Exposition de Liége.

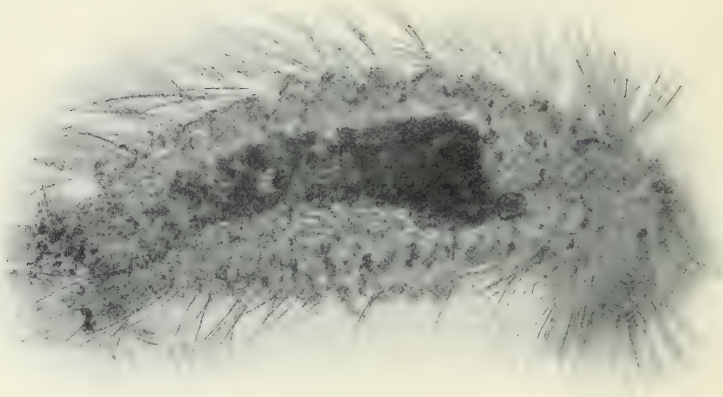
Le docteur Lebrun exposait aussi dans leur habitat parasitaire une très importante collection de vers parasites des animaux domestiques de Belgique, inclus d'après la méthode du docteur Morrell, modifiée de façon à pouvoir exhiber les objets sur un plan incliné. Un appareil nouveau, le microstéréoscope, combinaison du microscope et du stéréoscope, permettant de faire défiler sous les yeux d'un observateur cinquante préparations microscopiques, était également exposé sous son nom.

On a vu encore dans cette même section de la zoologie un essai de représentation éthologique appliqué à la classe des oiseaux. Dans un cadre panoramique représentant une oasis de l'Afrique, MM. A. Dubois, con-

servateur au Musée royal d'Histoire naturelle, et Marcel de Contreras, ornithologiste, avaient placé vingt espèces désertiques représentant vingt ordres d'oiseaux; seuls les tinamous et les palamadéens n'appartenaient pas à la faune africaine. Cette exhibition était faite sous les auspices du journal *Chasse et Pêche,* dirigé par M. Van Buggenhoudt.

L'attention des visiteurs était aussi attirée par des coupes de nids de fourmis (procédé Lubbock) et d'une ruche d'abeilles, où l'on voyait ces hyménoptères à tous les états de développement et les adultes en pleine activité de travail.

J. F.



Larve d'anélide recueillie dans le plankton d'Ostende. × 100.
(Photographie de P. Francotte.)

H. Van den Maelen

LES SCIENCES GÉOGRAPHIQUES

LA GÉOGRAPHIE EN BELGIQUE

AVANT 1830

Il ne faut pas remonter très haut dans les annales de notre histoire pour trouver la géographie en honneur dans notre pays. Pendant les premiers siècles du moyen âge, l'horizon scientifique s'était rétréci. Dans l'immense naufrage de la société romaine, l'Eglise avait recueilli les épaves de la civilisation; dans presque toute l'Europe, les traces de culture intellectuelle étaient rares en dehors des cloîtres. Cependant, les moines n'avaient généralement ni le temps ni l'envie d'étudier les problèmes de la géographie; nous ne voyons pas que ces questions les aient préoccupés beaucoup. La science ancienne était retombée dans le silence par tout l'Occident, et Ptolémée, le grand géographe de l'antiquité, était complètement oublié.

Les mappemondes informes couvertes de monstres et de légendes fantastiques prennent la place de ses belles cartes, basées sur des principes mathématiques. Cependant, vers la fin du XIIIe siècle, les besoins de la navigation donnent naissance, aux portulans ou cartes marines qui deviennent indispensables aux marins et forment par leur exactitude un contraste frappant avec les mappemondes. Peu de temps après, se manifeste chez les peuples de l'Europe un remarquable mouvement de rénovation. L'œuvre de Ptolémée, apportée en Italie par des Grecs de Constantinople, fut traduit en latin au commencement du XVe siècle et

Un géographe dans son cabinet de travail, d'après une ancienne estampe.

frappa les esprits du temps bien plus que les grandes découvertes de Christophe Colomb; à partir de ce moment, les représentations planisphériques sans graduation sont abandonnées, et l'on revient, après mille ans d'oubli, aux cartes construites sur des principes mathématiques. Les données ptoléméennes régnèrent ainsi pendant plus d'un siècle; mais, à mesure que de nouvelles explorations firent connaître les terres ignorées de l'antiquité, l'on ne tarda pas à s'apercevoir que le cadre tracé par le géographe d'Alexandrie était trop étroit.

Les grandes découvertes et, comme conséquence, l'extension des relations commerciales, les progrès de l'imprimerie et de la gravure donnèrent un vigoureux essor aux études géographiques et cartographiques et le XVIe siècle brille à cet égard d'un éclat incomparable en notre pays.

Notre activité est surtout grande au point de vue cartographique. L'attention se détourne des cartes marines pour se porter vers l'intérieur des terres et dès le commencement du XVIe siècle apparaissent les plans de villes, les cartes chorographiques représentant les différentes parties du pays, duchés, comtés, etc. Cette tendance au développement de la géographie continentale et de la géographie locale se manifeste tout particulièrement aux Pays-Bas, comme le prouvent les nombreuses productions de ce genre, signalées dans nos archives (1).

Parmi les géographes du XVIe siècle qui entrèrent dans ce mouvement : Pierre Van der Beke (Torrentinus), Jacques et Jean Surhon, Jacques de Deventer méritent une mention spéciale.

Pierre Van der Beke, de Gand, est l'auteur de la plus ancienne carte *imprimée* de la Flandre (1538). Malgré ses imperfections, son œuvre est remarquable pour l'époque; elle donne une représentation assez fidèle du comté de Flandre et a été utilisée deux ans plus tard par Gérard Mercator.

Jacques de Deventer, que Guicciardin signale comme un des géographes les plus éminents des Pays-Bas, quitta Deventer, sa ville natale, dès sa tendre jeunesse pour venir se fixer à Malines. Il exécuta différentes cartes, notamment celles du Brabant (1536), de la Hollande (1540), de la Zélande (1542), de la Gueldre (1542) et de la Frise (1568). En 1559, il obtint le titre de Cosmographe du Roi et fut chargé de dresser les plans de toutes les villes des Pays-Bas, immense travail qui dura plus de dix-sept ans. Les originaux des cartes ont disparu, mais le temps a épargné la majeure partie des plans manuscrits des villes (2).

Jacques et Jean Surhon, natifs de Mons, figurent parmi les plus anciens topographes qui dressèrent les cartes chorographiques de nos provinces. Le premier est connu par les cartes de l'Artois, du Hainaut et du Luxembourg ; le second exécuta celles du Vermandois, de la Picardie et du Namurois. Ces cartes nous sont connues par les reproductions d'Ortelius.

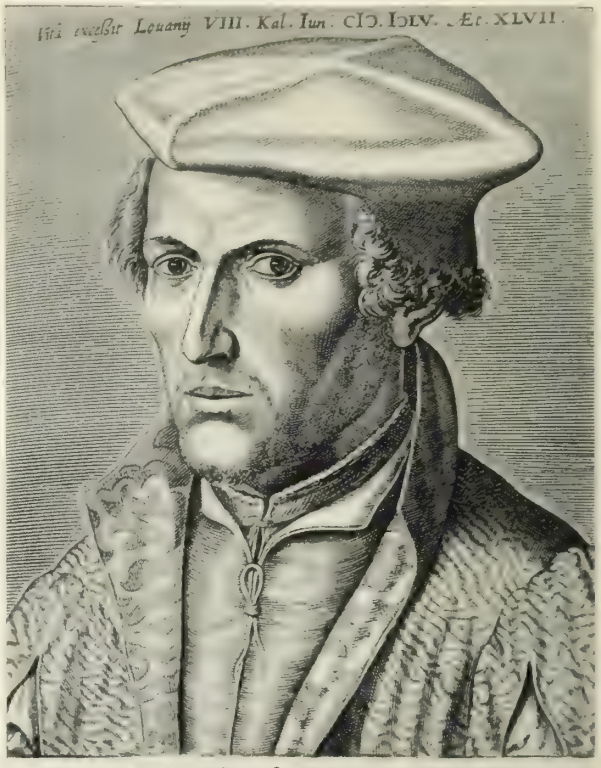
Citons encore Pierre Pourbus, qui exécuta une carte du Franc de Bruges; Lancelot Blondeel, qui fit le tracé d'un canal destiné à relier le port de Bruges à la mer (1545); François Hoorebaut, géographe et ingénieur de Sa Majesté († 1599) et Gilles Boileau, de Bouillon. Celui-ci figure dans le *Theatrum* d'Ortelius sous le nom d'*Ægidius Bulionius* et est l'auteur de cartes de l'Allemagne, de la Gaule-Belgique et de la Savoie, ainsi que d'un traité de cosmographie et de géographie : *La Sphère des deux mondes*. Mais c'est surtout l'étude de la géographie générale qui fixa l'attention de nos compatriotes.

---

(1) WAUWERMANS, *Histoire de l'école cartographique anversoise*. Bulletin de la Société royale de Géographie d'Anvers, t. XIX, p. 72.

(2) *Un atlas des villes de la Belgique au XVIe siècle* : cent plans du géographe JACQUES DE DEVENTER ; publié sous la direction de Ch. Ruelens.

Dès l'aurore du XVIe siècle, un religieux franciscain, Franciscus Monachus, de Malines, publia une lettre très curieuse : *De Orbis situ ac descriptione*, accompagnée d'une mappemonde qui servit au Français Oronce Finé pour sa *Nova et integra universi orbis descriptio* de 1536. Il fut, avec Gemma Frisius, le premier cartographe des Pays-Bas qui appliqua à la géographie les méthodes mathématiques de Ptolémée.



GEMMA FRISIVS, DOCCOMIENSIS, MEDICVS ET MATHEMATICVS.

Ut simulat solem radiantis gemma pyropi,
Sic Gemmam artifici picta tabella manu.
Hæc vultum dedit, ipse animi monumenta perennis ;
Ne quid in exstincto non superesse putes.

Gemma Frisius, professeur à l'Université de Louvain, contribua puissamment au développement des études astronomiques et géographiques. Il fit imprimer à Anvers une nouvelle édition de la *Cosmographie* du célèbre Apian, augmentée de commentaires, fabriqua et perfectionna divers instruments d'astronomie et eut la gloire d'avoir pour élève l'illustre Mercator.

Le botaniste Dodonée, de Malines, publia en 1548 un résumé de cosmographie sous le titre de *Cosmographica in Astronomiam et Geographiam Isagoge*. Dans la lettre dédicatoire, il promit un traité de géographie, mais ne tint pas sa promesse.

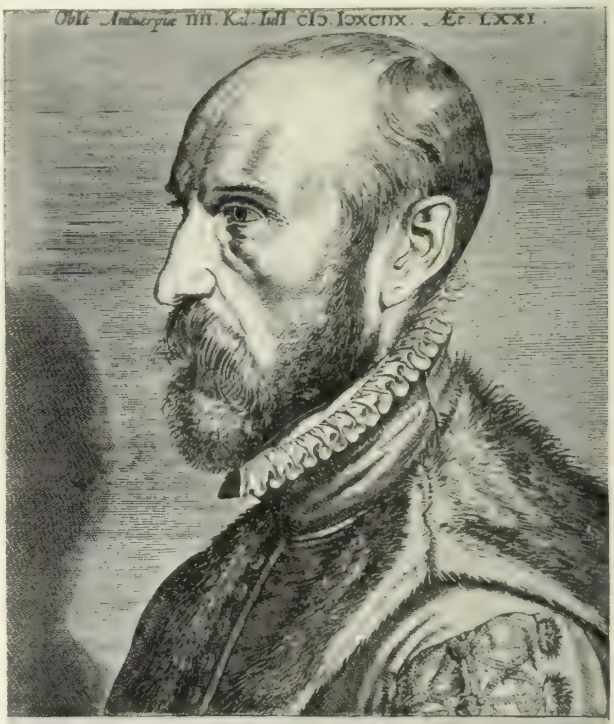
Il n'est pas nécessaire d'insister sur quelques autres œuvres géographiques ; arrêtons-nous aux deux plus illustres géographes dont la Belgique s'honore : Gérard Mercator et Abraham Ortelius.

Gérard Mercator (De Cremer), né à Rupelmonde en 1512, se fit inscrire en 1530 dans la faculté des arts de l'Université de Louvain, quitta cette ville en 1552 pour aller s'établir à Duisbourg, sur le bas Rhin, et y mourut en 1594. Au sortir de l'Université, il s'adonna d'abord à l'étude de la philosophie et fit ainsi un travail : *De Mundi creatione ac fabrica* qui ne fut imprimé qu'après sa mort. Forcé de chercher une carrière plus lucrative, il se mit à fabriquer des instruments de mathématiques, des sphères, des astrolabes, des anneaux astronomiques, etc. Il s'appliqua également à l'étude de la géographie et eut l'heureuse fortune de rencontrer Gemma Frisius parmi ses professeurs. Il débuta en 1537 par une Chorographie de la Terre Sainte. En 1538, il publia

une mappemonde appelée *Orbis Imago* et, en 1540, parut à Louvain sa grande carte de Flandre, d'une exactitude réellement remarquable pour l'époque. L'année suivante, Mercator composa dans la même ville une sphère terrestre, véritable monument de la géographie et, en 1551, il construisit une sphère céleste. En octobre 1554, il publia à Duisbourg la première édition de sa carte d'Europe. L'année 1564 est marquée par la publication de deux cartes : le duché de Lorraine et les Iles britanniques. Cinq ans plus tard parut la célèbre *Nova et aucta Orbis terrae*

descriptio ad usum navigantium, si connue pour sa projection à latitudes croissantes. Dans l'intervalle, Mercator avait consacré une partie de son activité à des études historiques et fait imprimer en 1563 sa *Chronologie*. En 1578, il publia une édition de Ptolémée qui fut réimprimée en 1584. Tout en travaillant à l'édition ptoléméenne, il préparait la publication de sa géographie moderne, qui est son œuvre magistrale et à laquelle il donna le nom d'atlas. Cet atlas est divisé en trois parties qui parurent séparément. La première fut éditée à Duisbourg en 1585. En avril 1590, le géographe en fit paraître la deuxième; enfin la troisième partie fut publiée à Duisbourg après sa mort, en 1595, par son fils Rumold.

Gérard Mercator occupe une place spéciale dans l'histoire de la science cartographique. On connaît les caractères de son œuvre. « Tout d'abord il emploie les données astronomiques pour fixer la position des localités et combine les positions de latitude et de longitude qu'il a pu se procurer pour établir ses cartes. Puis, loin de rester esclave de la tradition, toute imprégnée de *ptoléméisme*, il rend compte des découvertes incessantes faites depuis un demi-siècle; il les complète et cherche à en pénétrer les mystères par sa correspondance avec les savants de son temps. Grâce à ces renseignements, il contrôle et rectifie les données du passé; il se convainc que le cadre tracé par le géographe d'Alexandrie est trop étroit. Ce ne sont pas seulement les projections ptoléméennes qu'il ressuscite, il emprunte aussi celles de plusieurs contemporains. Enfin, il enrichit la science de la projection à latitudes croissantes. D'après Nordenskiöld, Mercator n'a pas été surpassé depuis Ptolémée, et d'après Gallois il a été le plus grand des géographes du XVIe siècle, un véritable chef d'école, l'ancêtre des Delille et des d'Anville (1). »



Ortelius, né à Anvers en 1527 et décédé dans cette ville en 1598, est aussi célèbre que son ami Mercator. Il commença sa carrière de géographe vers 1561 par une mappemonde connue sous le nom de *Typus Terrarum Orbis*. En 1565, il publia une carte de l'Egypte, deux ans après une carte de l'Asie et, en 1570, il fit paraître son célèbre atlas ou *Theatrum Orbis Terrarum*. Cette œuvre eut une vogue qu'aucun livre de son époque n'a dépassée; vingt-cinq éditions se succédèrent du vivant d'Ortelius et le succès se continua après sa mort jusqu'en 1612. En 1573, Ortelius fut nommé Géographe du Roi par Philippe II. En 1578, il fit imprimer sa *Synonymia geographica sive populorum, regionum, urbium... appellationes etnomina,*

(1) F. Van Ortroy, *L'école cartographique belge au XVIe siècle*. Revue des questions scientifiques, 2e série, t. XI, 1897, p. 591.

catalogue alphabétique de tous les lieux dont ont parlé les auteurs anciens, mis en regard des noms modernes aux diverses époques. Il publia en 1596 une nouvelle édition de cet ouvrage revu et complété sous le titre de *Thesaurus geographicus*. En 1584, il compléta son *Theatrum* par un atlas historique, sous le titre de *Parergon in quo veteris geographiae aliquot tabulae...*, sorte d'*additamentum* qui embrasse toute la géographie ancienne, sacrée ou profane.

Ortelius était un collectionneur zélé, un éditeur intelligent, mais comme cartographe il n'a produit qu'un petit nombre de cartes. Il n'a pas enrichi la science par l'invention d'une nouvelle projection, mais il a eu le mérite de réunir toutes les cartes de son temps et de faire une collection de cartes modernes qui supplanta définitivement l'œuvre classique de Ptolémée. C'est là l'explication de son influence et de sa renommée. Son *Theatrum* est resté jusqu'à nos jours d'une immense importance pour l'histoire de la cartographie; c'est une collection de documents géographiques sans laquelle plus d'une carte précieuse serait irrémédiablement perdue.

Il parut diverses réductions du *Theatrum*, connues sous le nom d'*Epitome* ou de *Miroir du Monde*, qui eurent pour éditeurs Ph. Galle, Michel Coignet et Zacharie Heyns. Jean-Baptiste Vrients se rendit acquéreur en 1601 du fonds d'atelier délaissé par Ortelius et publia plusieurs éditions de son grand ouvrage. On lui doit également diverses cartes et plans de villes, ainsi qu'un beau planisphère intitulé : *Nova et exacta terrarum orbis tabula geographica et hydrographica*. Antverpiae, 1592.

C'est un Belge, Corneille Wytfliet, de Louvain, qui publia le premier atlas du Nouveau Monde sous le titre de : *Descriptionis Ptolemaicae Augmentum sive Occidentis Notitia*, etc. A part le titre, cet ouvrage, dont la première édition date probablement de 1592, n'a rien de commun avec la géographie de Ptolémée.

A côté de Mercator et d'Ortelius, il est juste de rappeler le souvenir de Gérard De Jode († 1591), qui fut un des géographes les plus

féconds du XVIe siècle. En 1560, il publia une grande carte d'Europe de Bartholomeo Musino ; huit ans plus tard parut une carte de France; en 1569, il édita une collection de cartes de l'Allemagne et fit paraître en 1578 son *Speculum orbis terrae,* qui fut réédité en 1593 par son fils Corneille avec des introductions mathématiques par Michel Coignet.

Pendant la seconde moitié du XVIe siècle, Anvers était devenu, après Venise, le centre principal des productions cartographiques. Nombreux sont les dessinateurs, graveurs et éditeurs de cartes qu'on rencontre à cette époque dans notre métropole commerciale et parmi lesquels nous ne pouvons oublier les Liefrinck, Jérôme Cock, Georges Hoefnaegel, qui est l'auteur d'une carte de l'île de Gadès et fut avec Hoogenberg le collaborateur du chanoine Braun, de Cologne, pour son grand ouvrage *Civitates terrarum in aes incisae.* Citons encore Guicciardin, qui, par sa *Description des Pays-Bas ou Germanie inférieure*, complète l'œuvre cartographique par de remarquables descriptions littéraires.

Après la mort d'Ortelius, le mouvement se ralentit. Il y eut bien encore quelques géographes ou graveurs comme les éditeurs de l'*Epitome* cités plus haut, Jean Oterschaeden, connu par deux globes, et Pierre Verbist, auteur d'un grand nombre de cartes et d'un petit atlas de la Belgique, intitulé : *Novus tabularia Geographicorum Belgia Liber* (1636); mais leurs œuvres attestent déjà une profonde décadence. L'œuvre géographique, si brillamment commencée en Belgique, alla se continuer en Hollande ; à l'hégémonie d'Anvers succéda, au XVIIe siècle, dans le domaine cartographique, l'hégémonie d'Amsterdam.

Les luttes religieuses, qui remplissent tout le XVIe siècle, amenèrent un mouvement d'émigration considérable; un grand nombre de nos compatriotes, et, parmi eux, plus d'un savant géographe, allèrent chercher une vie plus paisible chez nos voisins du Nord. Parmi ces géographes figurent Josse Hondius, qui, ayant acquis les planches de l'atlas de Mercator, publia plusieurs éditions de cet ouvrage; Philippe van Lansbergen, auteur d'un traité sur le système de Copernic, et surtout Pierre Plancius (Platevoet), théologien protestant, cartographe et cosmographe, né à Dranoutre, sur la route d'Ypres à Bailleul, et mort à Amsterdam en 1622. Plancius fut un des plus remarquables émigrés flamands. Il se signala par les services éminents qu'il rendit à la marine hollandaise, contribua puissamment à la création de la Compagnie des Indes orientales et de la Compagnie des Indes occidentales, et acquit une grande réputation comme géographe. Il est l'auteur d'une carte de France, de quatre cartes historiques de l'Asie, d'un planisphère intitulé : *Nova et exacta terrarum orbis tabula geographica et hydrographica*, d'un globe terrestre (1614) et d'une sphère céleste (1615). Par ses travaux géographiques, Plancius se montra un des meilleurs disciples de Gérard Mercator.

Simon Stevin, de Bruges (1548-1635), et Pierre Bertius, de Beveren-Waes (1565-1623), appartiennent également aux géographes belges de l'émigration. Stevin publia sur la géographie un livre qui peut compter

parmi ses travaux les plus remarquables et les nombreux ouvrages géographiques de Bertius lui ont valu une réputation bien méritée.

Beaucoup de noms belges se retrouvent dans l'histoire du commerce et de la marine des Pays-Bas, ainsi que dans celle de la fondation de leurs colonies : Octave Bruneel, de Bruxelles, qui fit une expédition vers la mer Blanche ; Georges van Spilbergen († 1620), qui participa à la création de la puissante marine recrutée par les Etats Généraux; Jean de Laet, d'Anvers (1593-1649), qui devint l'un des directeurs de la Compagnie des Indes et publia un livre intitulé : *Nieuwe Wereldt of beschrijvinghe van West-Indien,* etc.; Guillaume Usselincx, d'Anvers, qui arrêta avec Plancius le plan d'une Compagnie des Indes occidentales; Pierre van den Broeck, d'Anvers, qui fit plusieurs expéditions vers les Indes et obtint le rang d'amiral.

GEORGIVS HOVFNAGLIVS ANTVERP:
QVI PICTVRAM DELICATIOREM GENIO DVCE
AMPLEXVS. EO PROMOVIT SVMMIS VT PRINCIP:
PLACEAT ALBERTO ET GVILIELMO BOIARICIS.
FERDINAND° AVSTRIACO IPSI IMP:
RVDOLPHO AVGVST.
Joann Sadelerus Amicus Amico et Posteritati

Le XVIe siècle avait été pour la Belgique une ère de féconde activité, mais à cette période si brillante succéda une sorte de marasme intellectuel, presque une décadence de l'esprit scientifique. Cette situation persista longtemps. Les désastres publics qui suivirent la fermeture de l'Escaut et le fatal traité de la Barrière eurent les conséquences les plus malheureuses sur l'activité scientifique de notre pays. Le dernier cosmographe de talent fut Michel-Florent van Langren, qui, d'après Quételet, est un des savants les plus distingués qui se soient formés dans les Pays-Bas. Pendant cette période, l'ordre des Jésuites compta quelques hommes remarquables; mais, comme ils s'appliquèrent presque exclusivement aux sciences physiques, il paraît inutile de s'y arrêter.

L'ardeur scientifique se réveilla sous Marie-Thérèse. L'Académie des Sciences et Belles-Lettres fut fondée à Bruxelles et parmi ses membres

il convient de citer l'abbé Mann, qui se fit remarquer par la diversité de ses travaux. C'est à cette époque que remontent les premières recherches sur la géologie et la géographie physique de nos provinces et l'exécution d'un monument cartographique remarquable, la carte de la Belgique par Ferraris (1771-1777). Depuis Mercator, les seules cartes originales de nos provinces sont celles de Fricx, éditées à Bruxelles depuis 1717. Elles marquent un grand progrès sur la carte de Flandre de Mercator, mais la carte de Ferraris, œuvre à caractère gouvernemental, est « d'une exactitude et d'une valeur autrement grande. On est autorisé à voir, entre la carte de Ferraris et celle de Fricx, la distance qui sépare l'expression positive d'un fait de son indication par à peu près. En

Spécimen du prospectus de la carte de Ferraris.

d'autres termes, on pourrait s'imaginer que la carte de Ferraris ait été faite par quelqu'un qui aurait vu le terrain, et celle de Fricx par quelqu'un qui aurait procédé au moyen de renseignements plus ou moins satisfaisants » (1).

De 1780 à 1830, nous n'avons à citer que deux cartes de la Belgique, celle de J.-B. de Bouge et celle de Capitain et Chanlaire.

La suppression de l'Académie en 1794, l'occupation de la Belgique par les armées françaises et son incorporation à la France arrêtèrent

1 Henneqin, *Etude historique sur l'exécution de la carte de Ferraris*. Bruxelles, 1891, p. 52

brusquement le mouvement scientifique qui s'était développé. Sous le règne de Napoléon, les soucis militaires préoccupèrent les esprits. En 1814, les destinées de la Belgique furent unies à celles de la Hollande; dès lors, commença une nouvelle rénovation scientifique.

Quelle est la part que nos compatriotes prirent aux grandes découvertes qui caractérisent la fin du moyen âge et les temps modernes?

Si les Belges n'ont pas beaucoup élargi l'horizon géographique, on leur doit cependant des expéditions et des voyages qui ont complété ou rectifié des connaissances géographiques.

Le plus ancien voyageur flamand et en même temps le plus célèbre est Guillaume de Ruysbroeck ou Rubruquis, religieux franciscain, que la septième croisade avait conduit en Palestine. Chargé, en 1252, par le roi de France saint Louis, d'une ambassade près du grand khan des Mongols, il se rendit de Constantinople à Kaffa, en Crimée, puis traversa les steppes de la Russie méridionale, le Don, le Volga, remarqua l'isolement de la mer Caspienne, que ses contemporains croyaient en communication avec l'océan Boréal, et parvint à Karakorum, la capitale des Mongols. La route qu'il avait prise était à peu près la même que celle suivie par Carpini et les détails géographiques ne sont guère plus étendus. Cependant, la relation de son voyage est remarquable; c'est un des récits les plus importants du moyen âge. On y admire l'esprit d'observation, une grande sûreté de jugement et une exactitude minutieuse dans les détails.

Pendant tout le moyen âge, les Saints Lieux continuèrent d'être un but de pieux pèlerinage et les récits de plusieurs des pèlerins nous ont été conservés. Ces récits présentent en général peu d'intérêt géographique; voici quelques noms : Guillebert de Lannoy (1380-1462), qui tour à tour soldat, croisé, pèlerin, diplomate, fut certainement le plus grand voyageur de son époque; Josse van Ghistelle (1481); Claude Mirebel (1485); Georges Lengherand, de Mons (1485); Pierre de Smet, de Bruxelles (1505); Jean van Zillebeke (1513); Hessel van Martena (1517); Geert Kuynretorff (1520); Joannes Pascha (1527); Jean de Zuallart, d'Ath (1586); Omer Calle, de Furnes (1624); Vincent de Stochove, de Bruges (1630); Jean van der Linden, d'Anvers (1633); Bernardin Surius, de Ruremonde (1644); Antoine Gonsales, de Malines (1665); Barthélemy Deschamps, de Liége (1666); F. Caffin, de Liége (1754); Martin Geubels de Sinaey, Waes (1710); A.-J. Rothier, de Beveren (1777) (1).

Le xve et le xvie siècle virent une remarquable extension de l'horizon géographique, mais nos compatriotes restèrent presque étrangers au grand mouvement d'exploration de cette époque. Si nos marins se retrouvent plus d'une fois dans les équipages des grands découvreurs portugais et espagnols, c'est dans un rôle subordonné et effacé. Dans le

(1) Goblet d'Alviella, *Voyages, découvertes, émigrations*. Patria Belgica, t. III, p. 190.

courant du XIXe siècle, plusieurs auteurs obéissant « aux aspirations d'un patriotisme fort méritoire sans doute, mais tout à fait hors de mise dans la rigueur des recherches scientifiques » (1), attribuèrent à des Flamands la découverte des îles Açores. Ce groupe d'îles fut reconnu par les Portugais; seulement, nos compatriotes prirent une part importante dans leur colonisation : ce qui explique la dénomination d'îles flamandes, qui leur fut donnée dès la fin du XVe siècle.

Comme nous nous plaçons surtout au point de vue géographique, nous ne parlerons ni des missions diplomatiques, comme celles de Corneille De Scheppere et d'Auger de Busbecq, ni des émigrations ou des voyages entrepris dans un but commercial. Quant à nos missionnaires, ils ont contribué plutôt au développement de nos connaissances sur l'état politique et social des peuples barbares; les données géographiques nouvelles sont rares dans leurs relations.

Nous nous bornerons à mentionner quelques noms d'après le travail de M. Goblet d'Alviella : Nicolas Cleynaerts, qui visita le royaume de Fez; Gaspard Bartzaeus, qui parcourut les Indes orientales avec saint François-Xavier; Nicolas Del Techo, qui écrivit l'histoire des établissements des Jésuites au Paraguay; le P. Ignace Toebast, qui fut martyrisé sur les bords de l'Orénoque; le Luxembourgeois Guillaume Hotton, qui pénétra jusqu'en Californie; le P. Barthélemy de Blende, qui périt dans le Paraguay; Pierre Coomans, qui fut tué aux îles Mariannes en 1604; Henry Busens, qui vécut à la Cour du Grand Mogol; Pierre Spira, qui parcourut la province chinoise de Kiam-Si; Ferdinand Verbiest, de Pitthem, célèbre astronome, qui mourut en 1698 à la Cour de Pékin; enfin, le récollet athois Hennepin, qui fut le compagnon du célèbre voyageur français

1. Goblet d'Alviella, *loc. cit.*, p. 188.

Cavelier de la Salle et lui réclama l'honneur de l'avoir précédé à l'embouchure du Mississipi.

Ce n'est que dans la seconde moitié du XIXe siècle que nous verrons la Belgique prendre part pour la première fois aux grandes explorations géographiques.

LA GÉOGRAPHIE EN BELGIQUE

DEPUIS 1830

Si la Belgique ne peut se glorifier d'avoir donné naissance, au XIXe siècle, à des géographes d'une réputation mondiale comme Karl Ritter et Alexandre von Humboldt, elle n'en compte pas moins quelques noms qui se sont illustrés. Parmi eux celui de Philippe Van der Maelen (1795-1869) brille d'un éclat tout particulier.

En 1827, il publia son *Atlas Universel*, œuvre considérable en six volumes. Le succès de cette entreprise lui indiqua sa voie. En 1829, il fut admis dans le sein de l'Académie et fit paraître son *Atlas d'Europe*. L'année même de la révolution, Van der Maelen fonda l'Etablissement géographique de Bruxelles, qui eut le mérite et le tort de venir avant son heure et qui, suivant l'expression du biographe de son fondateur, J.-C. Houzeau, « est une création remarquable au point de vue du mouvement intellectuel du pays » (1).

COMMUNE DE MOLENBEEK-S-JEAN,
FAUBOURG DE BRUXELLES.

AVIS.

Le Collége des Bourgmestre et Échevins

A l'honneur d'informer le public qu'à l'occasion du 22me anniversaire de l'indépendance de la Belgique, *MM. Vandermaelen*, propriétaires de l'établissement géographique, situé en cette commune, hors et près la porte de Flandre, admettront le public dans leur Musée, pendant les journées du 23, 24, 25 et 26 de ce mois.

Ce Musée se compose : d'une salle d'ethnographie; de collections nombreuses d'histoire naturelle : oiseaux, papillons, insectes et serpents, minéraux et fossiles; de serres et jardins.

Des expériences de physique, de télégraphie électrique, de microscope solaire, etc., y auront lieu.

Le public sera également admis à visiter l'Exposition des produits Agricoles et Horticoles de la Société Royale Linnéenne.

Cette admission aura lieu. AU PROFIT DES PAUVRES ET DES VIEILLARDS DE CETTE COMMUNE, le matin, de neuf heures et demie à midi, moyennant une rétribution de 50 CENTIMES par personne: de midi à deux heures, 25 CENTIMES: et de deux à quatre heures de l'après-midi, à la générosité des visiteurs.

Ainsi fait en séance, le 17 Septembre 1852.

PAR LE COLLÉGE
Le Secrétaire,
G. VANDERMEERSCHEN

Les Bourgmestre et Échevins,
H. STEVENS

Bruxelles, imprimerie de BOUSWEDOUX

Etablissement géographique de Van der Maelen.
Affiche annuelle.

C'était à la fois un institut cartographique, une école où se donnaient

(1) *Annuaire de l'Académie*, 1873, p. 109.

des cours publics et gratuits, une bibliothèque géographique et une mappothèque uniques dans leur genre, enfin un musée minéralogique et géologique important. On y trouvait rassemblés des produits naturels et industriels de tous les pays, des documents ethnographiques, des médailles et des pièces d'histoire naturelle.

Ce projet grandiose, l'auteur sut le réaliser de sa propre initiative, par son talent, sans subsides officiels, dans un siècle où l'on aimait à réclamer le concours de l'Etat.

L'œuvre de Philippe Van der Maelen est surtout importante au point de vue cartographique et ses cartes resteront comme des modèles au double point de vue de la conception et de l'exécution. Il fut servi admi-

Etablissement géographique de Van der Maelen.

rablement par l'invention récente de la lithographie, qui lui permit de substituer la gravure sur pierre à la gravure, lente et coûteuse, sur cuivre. La place nous manque pour analyser en détail son œuvre considérable; que le lecteur veuille bien consulter la liste de ses principaux ouvrages, publiée par J.-C. Houzeau, en annexe à sa notice biographique.

Van der Maelen a consacré la meilleure partie de son activité à la cartographie de sa patrie. En 1832, il réédita, mais en la corrigeant, la carte de Ferraris, au 1/86 400e; de 1837 à 1853, il publia, en vingt-cinq feuilles, sa *Nouvelle carte topographique de la Belgique*, au 1/88 000e, en collaboration avec P. Gérard; enfin, de 1846 à 1854, il exécuta, d'après le cadastre, sa carte topographique de la Belgique en deux cent cinquante feuilles, au 1/20 000e.

Nombreuses sont ses autres productions cartographiques relatives à

la Belgique. Nous citerons, entre autres, une carte de la Belgique au 1/200 000e (1836), une autre au 1/300 000e (1852), des cartes des chemins de fer et de diverses concessions houillères, des atlas cadastraux, enfin une carte routière de la Belgique, au 1/100 000e, en vingt feuilles. Cette dernière fut achevée par son fils.

Voici en quels termes le général Hennequin caractérise l'effort de Van der Maelen :

« Il ne serait pas difficile d'établir ce qu'il y a d'esprit pratique et de réelle grandeur dans son œuvre ; de montrer par quelles qualités solides elle participe du génie de l'art flamand et de dégager la modeste et bienveillante personnalité de Van der Maelen de ses petits côtés de collectionneur passionné...

» Il faudrait rappeler qu'il a fait tout cela en produisant nombre de cartes d'application, dont chacune révèle une entente aussi remarquable du but à atteindre que des moyens à employer, et en exerçant autour de lui une influence bienfaisante dont nous constatons encore les effets (1). »

Van der Maelen était mieux connu à l'étranger que dans son pays. Plusieurs académies et sociétés savantes le nommèrent membre correspondant et, en 1848, le gouvernement russe l'appela à Saint-Pétersbourg pour lui confier la direction de la publication des cartes de l'empire russe. Ces flatteuses propositions, qui ne pouvaient être acceptées qu'au préjudice de l'Etablissement géographique de Bruxelles, furent déclinées.

Mais Van der Maelen n'était pas seulement cartographe; il entreprit aussi de faire mieux connaître son pays. C'était une tâche difficile à cette époque. « Le territoire de la Belgique avec ses productions naturelles, le climat, l'archéologie, l'histoire même du pays, avaient à peine été étudiés. La classe éclairée de nos concitoyens ne prenait pas le moindre intérêt à la connaissance du territoire. L'étude des sciences naturelles avait été complètement négligée. Il n'existait ni faune, ni flore de la Belgique, ni description hypsométrique, ni observations dignes de ce nom du climat, des marées et des phénomènes périodiques naturels. L'Ardenne était alors moins connue que les Alpes ou même que les Andes. La Belgique était donc restée au milieu de l'Europe occidentale comme une petite *terra incognita* (2). »

Telle était la situation quand, de 1831 à 1838, Van der Maelen publia, avec le docteur Meisser, ses huit *Dictionnaires géographiques*, traitant successivement des provinces d'Anvers, des deux Flandres, de Liége, de Namur, du Hainaut, du Limbourg et du Luxembourg. Que l'on compare ces huit volumes avec les ouvrages analogues parus avant ou après, l'on sera frappé de la supériorité de l'œuvre de Van der Maelen; de là l'hommage éclatant que lui rendit J.-C. Houzeau : « A l'époque où elles parurent, dit-il, ces notices étaient de véritables contributions à la

1 Hennequin, *op. cit.*, p. 54.
2 *Annuaire de l'Académie*, 1873, p. 128.

description de la Belgique, pleines de nouveauté et d'intérêt. Vingt ans plus tard, c'était encore la source primitive, celle qu'on s'applaudissait de consulter la première. Je puis en porter témoignage, car nul travail ne fut plus précieux pour moi que celui de Van der Maelen, lorsque je préparais, en 1854, un *Essai de géographie physique* de notre pays (1). »

Outre les ouvrages qu'il a exécutés, le fondateur de l'Etablissement géographique avait formé un grand nombre de projets qui avaient le malheur de venir trop tôt. Ainsi en jetant les bases de son institution, il avait voulu y annexer un « Bureau de renseignements », où l'on eût trouvé les journaux et revues de sciences, les publications nouvelles, et surtout les notes recueillies sous sa direction et classées par lui. En 1835, il avait conçu l'idée de publier un journal consacré à la géographie. Il en a paru un numéro sous le titre de : *Géographie quotidienne, politique, scientifique, industrielle et commerciale, décrivant tous les faits sous le rapport des intérêts matériels.* Enfin, en 1840, il songea, d'accord avec le docteur Meisser, à une publication générale qu'il intitulait « Epistémonomie » ou tables générales d'indication des connaissances humaines. Par ces projets, Van der Maelen devançait son époque d'un demi-siècle. Sa mort, survenue en 1869, fut une grande perte pour la science géographique. Le public belge apprécia peu les immenses services que Van der Maelen avait rendus à la science et à l'Etablissement géographique : cet autre institut de Gotha, qui était à la merci d'une vie, disparut peu de temps après la mort de son fondateur, au grand détriment des connaissances géographiques.

Mausolée de Mercator à Duisbourg.

Avant de passer à l'étude de notre activité au point de vue géographique proprement dit, jetons un rapide coup d'œil sur l'évolution de la cartographie en Belgique.

L'année 1859 marque, pour l'histoire cartographique belge, le début d'une nouvelle période, que caractérisent les cartes officielles du Dépôt de la Guerre et de l'Institut cartographique.

Déjà, avant cette date, le Dépôt de la Guerre, créé en 1831, avait fait exécuter des travaux importants, qui préparèrent l'exécution de

(1) J.-C. Houzeau, *loc. cit.*, p. 130.

cartes topographiques ; mais c'est en 1859 seulement que les Chambres accordèrent les premiers crédits pour leur confection.

Le général Nérenburger eut le mérite de concevoir, d'organiser et de faire fonctionner à ses débuts l'œuvre de la carte topographique officielle, dont l'exécution, assurée d'abord par le Dépôt de la Guerre, a été continuée, depuis 1878, par l'Institut cartographique militaire.

Le Général Hennequin (1838-1902).

Le général Nérenburger avait publié, en 1859, une carte de la Belgique au 1/160 000e, dont la dernière édition date de 1894, mais il n'eut pas la satisfaction d'assister à l'achèvement de son œuvre maîtresse. Celle-ci fut continuée par ses successeurs, au nombre desquels il faut citer le général Simons, le général Le Maire, le colonel Adan et le général Hennequin. La carte au 1/20 000e parut de 1866 à 1880 et la publication de la carte au 1/40 000e fut terminée en 1882.

L'exactitude scientifique résultant de l'emploi d'instruments plus perfectionnés et de méthodes d'observation plus précises caractérise les cartes topographiques officielles et leur assura une grande supériorité sur les œuvres de Van der Maelen.

L'énumération de toutes les cartes à différentes échelles, exécutées par l'Institut cartographique, mènerait trop loin. Depuis 1898, il n'a plus paru de nouvelles cartes et les travaux de l'Institut se sont bornés à la mise à jour des planches existantes. En même temps que la cartographie, la géographie est également en honneur à l'Institut cartographique militaire, comme le prouvent les nombreuses conférences qu'il a publiées.

Dans les derniers temps, l'activité cartographique en Belgique a été des plus diverses. En 1849, André Dumont, aussi grand cartographe que génial géologue, acheva sa belle carte géologique de la Belgique, qui suscita l'admiration des savants étrangers. En 1889 fut commencée la carte géologique à l'échelle du 1/40 000e, dressée par ordre du Gouvernement. Cette œuvre sera complétée par une carte agronomique, dont la confection a été décidée par le Ministère de l'Agriculture. Nous terminerons cet exposé par les conclusions suivantes du général Hennequin :

« Depuis plus de trois siècles et demi, la cartographie a été en honneur dans notre pays. Les hommes se sont toujours trouvés à point nommé pour entreprendre les œuvres ; secondés par des collaborateurs

dévoués, ils ont su tirer parti des moyens matériels de l'époque et — non sans difficulté parfois — ils ont eu à leur disposition les ressources financières indispensables (1). »

Voyons maintenant quelle est, depuis 1830, l'activité déployée par les Belges dans le domaine de la géographie, c'est-à-dire dans la connaissance de la terre et de ses rapports avec l'homme.

La géographie physique, suivant l'expression de l'Anglais Mackinder, est l'étude du présent à la lumière du passé; aussi, sont-ce les études

Ferraris présentant sa carte à Joseph II (1777).

géologiques et surtout les admirables travaux de d'Omalius d'Halloy, de Dumont, etc., qui ont préparé une connaissance plus approfondie de notre géographie nationale. Ce serait sortir de notre cadre que d'examiner ici les progrès de la géologie en Belgique. Ce sujet est traité d'ailleurs dans une notice précédente.

D'un autre côté, la science géographique avait pris un développement considérable, et des géographes éminents, comme Karl Ritter et Alexandre von Humboldt, étaient parvenus à expliquer bien des phénomènes terrestres. Mais il fallait un homme qui, familiarisé avec la science allemande, eût le talent d'appliquer à la Belgique les théories

1 Henneqin, *op. cit.*, p. 80.

des savants d'Outre-Rhin. Cet homme fut J.-C. Houzeau (1820-1888). Son *Essai d'une géographie physique de la Belgique au point de vue de l'histoire et de la description du globe* (Bruxelles, 1855) peut passer pour un modèle du genre. « Ce livre fit sensation. On n'était pas encore habitué à trouver un pareil style et une pareille ampleur de vues dans un simple ouvrage de vulgarisation. Aussi la critique fut-elle unanime à déclarer qu'un de nos jeunes compatriotes avait retrouvé la plume de Humboldt et que l'élève était digne du maître (1). » Aujourd'hui, cet admirable *Essai,* quoiqu'un peu vieilli, rend encore des services ; c'est l'hommage que le *Geographisches Jahrbuch* de Gotha lui rendit en 1894.

Nous avons vu comment Houzeau, de son propre aveu, se rattache à l'œuvre de Van der Maelen; inutile d'insister.

Les écrits de Humboldt, et surtout son célèbre *Cosmos,* eurent une influence prépondérante sur l'esprit de Houzeau; cette influence se reconnaît principalement dans son *Histoire du sol de l'Europe,* qui parut en 1857. Il suffira, pour montrer le caractère vraiment scientifique de cette œuvre, de rappeler quelques lignes de son introduction (2) : « Nous avons voulu, dit l'auteur, mettre sous les yeux des lecteurs l'aspect et la conformation du sol européen. Se contenter de dire, avec les géographes vulgaires, ici sont des montagnes, dans cette province il y a des rochers, dans telle autre des bois, n'est rien dépeindre. Les notions vagues ne nous satisfont pas; il nous faut des notions nettes. Nous entreprendrons, par conséquent, de retracer les inégalités du sol et de suivre la production de ces inégalités dans l'ordre chronologique. En les rattachant à leurs causes, nous apprendrons la constitution intime des massifs. »

En 1873, fut commencée la publication de la *Patria Belgica,* qui, suivant l'intention de son directeur, Eug. Van Bemmel, devait être l'expression du mouvement intellectuel national dans sa plus haute et sa plus complète signification. Cette collection de trois volumes renferme les travaux suivants consacrés à la géographie nationale :

Climatologie et météorologie, par J.-C. Houzeau, I, pp. 1-28;

Orologie. Relief du sol, ses origines et ses causes, par E. Dupont, I, pp. 29-60;

Aspect pittoresque, par Eug. Van Bemmel, I, pp. 61-94;

Géographie botanique, par F. Crépin, I, pp. 439-469;

Géographie agricole, par C. Malaise, I, pp. 489-498;

Géographie historique de la Belgique, par Ch. Piot, II, p. 27-63;

Géographie médicale, par le docteur Meynne, II, pp. 89-123;

Voies navigables et routes, par J. Du Fief, II, pp. 817-834;

Géographie industrielle et statistique commerciale, par Edm. Grandgaignage, II, pp. 851-864.

Chacun de ces travaux contient en appendice une bibliographie,

---

(1) Liagre, *Biographie de J.-C. Houzeau.* Annuaire de l'Académie, 1890, p. 225.

(2) *Ibidem.*

qui n'arrête pas beaucoup l'attention. Aucune de ces œuvres ne peut soutenir la comparaison avec celle de M. Penck, le savant géographe viennois, qui décrivit la Belgique avec la maîtrise que l'on sait.

Toutefois, nombre d'études sur l'histoire de la géographie doivent être signalées : ce sont celles de Van der Elst et de Jusseret, qui publièrent chacun un atlas historique de la Belgique; de Schayes, Wauters, Tarlier, Piot, Jourdain et Van Stalle, Duvivier, Kurth, Vanderkindere, etc., qui cherchèrent à fixer la situation géographique de nos provinces aux différentes époques de notre histoire.

Salon de la Géographie à l'Exposition de Liége.

Parmi les questions qui ont attiré le plus l'attention de nos savants, figure celle des modifications qu'ont subies les côtes de la Flandre et le cours de l'Escaut. Nombreux sont les travaux tant des géologues que des historiens qui ont tâché de l'élucider. Nous ne pouvons que mentionner les noms de leurs auteurs. Ce sont : Belpaire, de Bylandt, De Smet, David, Renard, Marchal, Vande Velde, Van der Elst, Bortier, Van Werveke, Van Raemdonck, Verstraete, Wauwermans, Van Ertborn, Van Overloop, Rochet, Massart, Magnette, Gosselet, Rutot et Jonckheere.

Il convient de mentionner aussi un ouvrage remarquable : la *Géographie du moyen âge*, par l'illustre Lelewel, proscrit polonais, qui de 1833 à 1861 reçut une généreuse hospitalité en Belgique. Cette œuvre est un monument élevé par lui « à ses compatriotes de Pologne et de Lithuanie, Samogitiens, Pomérelliens-Prusses, Livoniens, Kourlandais et des terres russes de Podolie, Volynie, Ukraine, de la Russie rouge et blanche » ; mais c'est avant tout un monument élevé à la science géographique. Elle est le fruit d'un immense travail et si l'on y trouve un amas quelque peu confus de faits, son élaboration ne semble pas moins un défi à la patience humaine.

Après Lelewel, il est juste de citer le docteur Van Raemdonck, qui, par son livre *Gérard Mercator, sa vie et ses œuvres* et par plusieurs autres écrits, s'est attaché à faire revivre le souvenir de son compa-

triote du pays de Waes ; ensuite Ch. Ruelens, le général Wauwermans et M. Van Ortroy, qui ont contribué largement à l'histoire de nos grands géographes du XVIe siècle. Enfin, l'auteur de ce travail s'est appliqué, sous l'impulsion de M. de Ceuleneer, à l'histoire de la géographie et a publié plusieurs études à ce sujet.

Nous voici au dernier quart du XIXe siècle. Tandis que, dans les grands pays voisins on assistait à une extension prodigieuse des connaissances de la terre et de ses ressources et à un renouvellement remarquable de l'étude de la géographie, la Belgique était loin d'occuper le rang « qu'aurait dû lui assigner son intelligence, sa situation exceptionnellement favorable et le souvenir de son glorieux passé » (1). Parmi les innombrables publications périodiques, la géographie était peut-être la seule science qui n'eût pas son organe spécial en Belgique. Il devenait temps d'agir.

En 1869, Ch. Sainctelette constitua une Société de Géographie, mais ses destinées ne furent pas brillantes. « Après avoir débuté avec un certain éclat en 1870, par la publication du premier cahier de son Bulletin, elle ne donna plus d'autre preuve de son existence qu'en publiant deux ouvrages : en 1871, la traduction de M. Dwelshauvers-Dery du *Monde où nous vivons* de Ansted, et en 1872, la traduction de M. Houzeau de Lehaie, du *Manuel de géographie physique* publié par l'association écossaise d'Edimbourg (2). » Elle cessa d'exister à la mort de son secrétaire, Stessels, en 1875.

Le Lieutenant Général Wauwermans (1825-1902).

En 1870, Ch. Ruelens proposa de mettre à profit la prochaine inauguration des statues de Mercator et d'Ortelius pour convoquer, dans notre métropole commerciale, un Congrès international des sciences géographiques. Ce Congrès, retardé par la guerre de 1870, se tint l'année suivante sous la présidence de Charles d'Hane Steenhuyse et devint le point de départ de congrès analogues qui se sont périodiquement succédé depuis lors. Il avait émis le vœu de voir se former

1) Goblet d'Alviella, *La Société de Géographie depuis sa fondation, 1876-1901*. La fondation de la Société royale belge de Géographie et son XXVe anniversaire. Bruxelles, 1903, p. 18.

(2) *Bulletin de la Société royale de Géographie d'Anvers*, t. I, p. 28.

dans tous les pays du monde des sociétés de géographie, vœu qui devait être réalisé en Belgique quelques années plus tard. En 1875, quelques Belges, qui venaient d'assister au Congrès de Paris, reprirent le projet de Sainctelette et fondèrent à Bruxelles la *Société belge de Géographie*, qui tint sa première assemblée le 22 octobre 1876. Le 1er novembre suivant, une seconde société de géographie fut constituée à Anvers.

Salonnet de la Société royale de Géographie d'Anvers à l'Exposition de Liége.

On ne saurait assez reconnaître les services que ces deux sociétés ont rendus à la géographie en Belgique. Publier un bulletin, constituer une bibliothèque, organiser des conférences, instituer des concours, favoriser l'enseignement des sciences géographiques, établir des relations scientifiques avec l'étranger, intervenir dans des explorations : tels sont les principaux points de leur programme. Elles y ont consacré toute leur activité, et elles ont eu le mérite de vulgariser la géographie, qui avait dû lutter si longtemps contre l'apathie du public. Ce fut sur la proposition de la Société royale de Géographie d'Anvers que la Bourse de cette ville fut ornée de cartes murales, œuvre considérable, qui fut magistralement exécutée par M. Ghesquiere.

En 1901, la Société royale belge de Géographie célébra avec éclat le XXVe anniversaire de sa fondation. L'année suivante, à la même occasion, la Société d'Anvers organisa une exposition cartographique, ethnographique et maritime, qui obtint le plus vif succès.

L'impulsion était donc donnée et, depuis lors, le mouvement ne s'est pas ralenti.

En 1879, le Congrès des américanistes tint sa troisième session à Bruxelles et, la même année, la Société de Géographie organisa dans notre capitale la deuxième session du Congrès de géographie commerciale.

En 1882, Merzbach et Falk établirent à Bruxelles, sous forme de société financière, un Institut national de géographie, qui avait pour objet la publication et la fabrication de tout le matériel nécessaire à l'enseignement des sciences géographiques. Trois ans plus

tard, cet Institut commença la publication d'une liste d'ouvrages concernant la géographie.

En 1884 parut, après l'essai infructueux de Van der Maelen signalé plus haut, le premier journal périodique consacré à la géographie : c'est le *Mouvement géographique*, fondé et dirigé encore aujourd'hui par M. A.-J. Wauters, qui s'est distingué par ses travaux géographiques sur le Congo. Depuis lors, d'autres périodiques, comme le *Bulletin de la Société des Etudes Coloniales* et la *Belgique Coloniale,* qui est devenu depuis quelque temps la *Belgique Maritime et Coloniale,* font une large part aux questions de géographie.

Cependant, la Belgique manquait toujours de véritables géographes; ni les sociétés ni les périodiques ne pouvaient assumer la charge de les former. Une réforme était nécessaire dans l'enseignement. Elle est venue à son heure. Cette question sera examinée dans notre dernier chapitre ; jetons d'abord un coup d'œil sur la part que nos compatriotes ont prise aux découvertes et aux explorations du XIXe siècle.

Dans les trois premiers quarts du XIXe siècle, cette part, il faut l'avouer, est minime ; pendant cette période, presque aucun nom belge ne s'est illustré dans ces grandes explorations qui ont rétréci graduellement le domaine de l'inconnu à la surface du globe. La géographie restait étrangère au but des voyages entrepris par nos compatriotes, qui se proposaient généralement de compléter leur éducation scientifique, d'enrichir nos collections ou de contribuer au progrès des sciences naturelles. « Ainsi, en 1833, deux Belges, MM. Crabbe et Degrolle, explorèrent quelques parties du Brésil pour le compte de l'établissement géographique fondé par les frères Van der Maelen. En 1837 s'organisa, au même établissement, une société des missions belges de l'Océanie, qui envoya aussitôt MM. Lacourt recueillir en Australie des objets d'histoire naturelle. Après eux, MM. Mouatt et

Salon de la Géographie à l'Exposition de Liége.

Gheude explorèrent l'île de Madagascar ; MM. Verheyen et Galeotti, le Mexique. De son côté, le Gouvernement belge chargeait de missions scientifiques MM. Ghiesbrecht, Linden et Funck, dans l'Amérique centrale (1837); M. Carolus, dans le Brésil (1840); M. Linden, dans les républiques du Vénézuéla et de l'Equateur (1841); enfin le capitaine Eyckholdt, dans les mers de Chine (1844). La plupart des collections formées par ces explorateurs ont été déposées au Musée d'Histoire naturelle.

» En 1838, la France avait organisé un voyage de circumnavigation, sur le bâtiment-école l'*Hydrographe*. Par les soins de notre Gouvernement, un groupe de jeunes Belges prirent part à cette expédition sous la direction scientifique de M. le professeur J. Moreau. Malheureusement, après avoir contourné l'Amérique du Sud, le navire fit naufrage à Valparaiso.

» Parmi les explorations purement individuelles, nous pourrions mentionner depuis 1852 les excursions de M. Julien Deby au Guatémala; de M. J.-C. Houzeau au Mexique et au Texas ; de M. J. Van Volxem en Amérique et en Asie ; enfin, toute une série de jeunes naturalistes qui ont complété leur éducation scientifique par d'importants voyages à l'étranger. En 1861, MM. l'ingénieur Eloin et le lieutenant de vaisseau Michel explorèrent, aux frais du Roi Léopold Ier, les archipels de l'Océanie, particulièrement les groupes des îles Fidji et des Nouvelles-Hébrides. Dans le cours de l'année 1868, M. l'ingénieur F. Dupont fut chargé par le Gouvernement chinois d'explorer les richesses minérales de l'île Formose et M. l'ingénieur P. Desguins remplit une mission analogue dans la partie ouest du Maroc. Enfin, en 1873, M. l'ingénieur Paul Le Hardy fit partie de l'expédition envoyée par le Gouvernement américain à la recherche d'un nouveau passage vers le bassin récemment découvert du lac Yellowstone, cette région merveilleuse que le Congrès de Washington a jugé digne de devenir le parc national des Etats-Unis (1). »

Dans cette énumération, M. Goblet d'Alviella oublie un compatriote illustre, qui seul mérite vraiment le nom d'explorateur, à savoir Eugène de Pruyssenaere de la Wostyne, né à Ypres le 7 octobre 1826 et mort à Harab-el-Dunyja (Egypte), le 15 décembre 1864.

Attaché au parquet du procureur général près la Cour d'appel de Gand, il rêve de s'illustrer par des découvertes lointaines et s'y prépare par l'étude des langues et de diverses sciences, entre autres, de l'astronomie, de la zoologie, de l'ethnographie et de la botanique. De 1854 à 1856, il visite Constantinople et parcourt la Grèce, l'Asie-Mineure et les îles de l'archipel. Le 19 mars 1856, il est au Caire, où il forme le projet d'aller découvrir les sources du Nil. Le problème légendaire des sources du Nil occupait vivement à cette époque l'attention du monde scientifique et une légion de jeunes savants avait succédé aux aventuriers qui jusque-là avaient parcouru les régions inhospitalières du haut Nil.

---

1. Goblet d'Alviella, *op. cit. Patria Belgica*, t. III, p. 211.

Notre compatriote s'embarque le 20 août 1856, remonte le Nil jusqu'à Khartoum, mais rentre au Caire le 25 mars 1858. Le 1er décembre suivant, nous le retrouvons à Khartoum avec l'intention de chercher à

Frontispice de la première édition du *Theatrum* d'Ortelius (1570).

gagner l'Abyssinie en remontant le Nil blanc. Il quitte Khartoum le 7 janvier 1859 pour n'y rentrer que le 5 octobre 1860. Ce voyage dura donc près de deux ans et fut l'occasion d'explorations extrêmement intéressantes.

Après un court séjour en Belgique pour régler la succession de son père, de Pruyssenaere arrive de nouveau à Khartoum le 21 novembre 1861. Du 4 mars jusqu'au mois de juillet 1862, il remonte, avec Petherick, le Nil blanc jusqu'à Abu-Kuka, séparé à peine par 6° du lac Victoria. De Khartoum, où il vient à peine de rentrer, il se rend avec l'Allemand Heuglin au Djebel Arachkol et rentre avec lui à Khartoum le 20 octobre 1862. Viennent enfin ses deux explorations dans le bassin du Nil bleu, qui ont duré du 6 janvier 1863 au 15 décembre 1864. Ce jour-là, un accès de fièvre l'emporta à Harab-el-Dunyja, à l'âge de 38 ans, victime de son généreux dévoûment à la science. Son nom même était tellement oublié dans son pays que pas un journal ne daigna s'occuper ni de sa vie, ni de sa mort, et, chose curieuse, c'est par une publication étrangère que les mérites de ce Belge nous furent révélés. Les *Petermanns Mittheilungen* de Gotha signalèrent à plusieurs reprises l'importance de son œuvre, et depuis lors Jules de Petit et le général Wauwermans eurent soin de la faire connaître au public belge.

Ce n'est pas ici le lieu d'examiner tout l'intérêt scientifique que présentent ses découvertes. Qu'il suffise de rappeler en quelle haute estime le tiennent des savants comme Heuglin et aussi Zöppritz, qui a étudié avec soin les papiers laissés par de Pruyssenaere. Celui-ci n'a du reste rien publié au cours de ses voyages, sauf un petit article paru dans l'*Athenaeum* de 1864 et un rapport sur le commerce du haut Nil (*Recueil consulaire,* t. VII).

Expédition antarctique belge.
La sierra Du Fief et l'une des îles Wauwermans.

Les missionnaires belges forment toute une légion au XIXe siècle et parmi eux plus d'un a publié des relations intéressantes au point de vue géographique, notamment les PP. Cravau et Soupart (Bengale), Beaurepaire (Chine), De Smet (Montagnes Rocheuses) et De Deken (Chine et Congo).

Nous arrivons ainsi au dernier quart du XIXe siècle. Dorénavant, grâce à l'impulsion de son Roi, la Belgique va prendre une part glorieuse dans l'exploration de la partie du monde la moins connue, le

cœur de l'Afrique. La connaissance de ce continent mystérieux, quoique ayant fait des progrès notables, présentait encore de grandes lacunes et la carte des régions centrales restait vierge de toute indication. Au mois de septembre 1876, S. M. Léopold II, voulant coordonner tous les efforts, convoqua au palais de Bruxelles une conférence géographique d'où sortit l'Association internationale africaine. Cette association fonctionna de 1876 à 1884. Le Comité belge envoya six expéditions, mais deux seulement furent couronnées de succès : celle de Cambier, qui fonda la station de

Ghenomen wt de ſchriften ende mondelicke t'ſamen ſpraecken van Edoart Lopez Portegijs.

Beſchreven door Philips Pigafetta in Italiaens, ende overgheſet in ons Nederlantſche ſpraecke: Deur Martijn Everart B.

Carte du Congo d'après Ed. Lopez (1591).

Karéma (1889), et celle de Storms, qui fonda la station de Mpala (1883). Nous ne parlerons pas ici de l'œuvre grandiose de Stanley, ni de la constitution du *Comité d'études du Haut Congo* (1878), qui devint plus tard l'*Association internationale du Congo*, ni de la fondation de l'Etat indépendant du Congo ; les grandes lignes de cette histoire sont trop présentes à la mémoire pour qu'il soit nécessaire de les rappeler.

Au moment où l'existence de l'Etat indépendant du Congo fut assurée par la Conférence de Berlin (5 novembre 1884 au 23 février 1885), la connaissance géographique de l'Afrique centrale avait marché à pas de géant. On avait reconnu tout le cours du Congo; le long du fleuve,

Expédition antarctique belge. — Le mont William et les environs du cap Albert Lancaster.

l'embouchure d'un certain nombre de ses affluents avait été explorée et au nord étaient tracées, sans aucun lien avec le fleuve, certaines portions de ses affluents.

Depuis 1885, les expéditions se multiplièrent de telle manière qu'il devient impossible de les signaler toutes dans ce travail forcément restreint ni même de citer les noms de tous les collaborateurs qui y ont pris une part notable.

« Jusqu'en 1887, l'honneur de l'exploration du bassin du Congo avait appartenu presque exclusivement à des Allemands, des Anglais, des Portugais, des Français, des Autrichiens. Bien que les Belges y fussent arrivés depuis six années déjà, se consacrant courageusement à l'œuvre de l'occupation et de l'administration du pays, aucun d'eux n'avait encore attaché son nom à une entreprise scientifique de quelque importance. » A partir de 1887 et surtout de 1890, « ils demeurent presque seuls en scène, poursuivant l'achèvement de l'œuvre si vaillamment commencée.

Rarement, pensons-nous, il a été donné de voir l'inconnu attaqué avec plus d'élan, de passion, de méthode, de succès (1). »

Dans les bassins de l'Ubanghi et de l'Uellé, nous rencontrons les officiers Hanssens (1884), Van Gele (1886-1890), Van Kerckhoven et Milz (1890-1891); le capitaine Delporte détermina la position exacte d'un grand nombre de points entre Banana et les Falls, mais c'est surtout dans le sud, dans le Katanga et l'Urua, que les explorations de nos compatriotes obtinrent des résultats géographiques considérables.

Ces explorations furent conduites par P. Le Marinel, Alexandre Delcommune, Bia et Francqui, Stairs, Ch. Lemaire, et ont rapporté une ample moisson de renseignements scientifiques et géographiques. Celles de Lemaire ont donné lieu à des travaux remarquables.

L'exploration du Congo est continuée avec ardeur et nous pouvons espérer que bientôt les derniers vides de la carte de l'Etat Indépendant seront comblés « au grand honneur de cet Etat et de la Belgique et au profit de la science géographique » (2).

Dans les dernières années, l'attention des explorateurs et des géographes a été attirée vers les régions polaires australes et la Belgique n'est pas restée en arrière dans ce grand mouvement d'exploration.

En 1894, M. Adrien de Gerlache de Gomery conçut le projet d'une expédition antarctique. Grâce au large concours des pouvoirs publics et à des générosités privées, il fut assez heureux pour pouvoir le mettre à exécution. Le navire désormais célèbre, la *Belgica,* quitta le port d'Ostende le 23 août 1897 pour prendre la route du pôle sud et rentra en Europe à la fin de 1899. L'expédition a découvert un nouveau détroit ainsi que plusieurs terres dont elle a dressé un lever rapide. Elle a rapporté des matériaux scientifiques très importants, dont l'étude est confiée à quatre-vingts savants belges et étrangers. Elle est la première qui ait hiverné dans la banquise australe. Les publications relatives à l'expédition antarctique belge comprendront plus de cent mémoires édités, avec luxe aux frais de l'Etat (3).

Aussi les noms du promoteur et commandant de Gerlache, du commandant en second Georges Lecointe (hydrographe de l'expédition) et des membres du personnel scientifique occupent-ils un rang brillant parmi les explorateurs qui ont reculé les bornes de l'inconnu dans les terres antarctiques.

---

(1) A.-J. Wauters, *L'Etat indépendant du Congo.* Bruxelles, 1899, pp. 44 et 65.

(2) J. Du Fief, *Les explorations géographiques depuis cinq-cinq ans, 1876-1901.* La fondation de la Société royale belge de Géographie et son XXVe anniversaire, p. 184.

(3) Voir l'annexe I, p. 263.

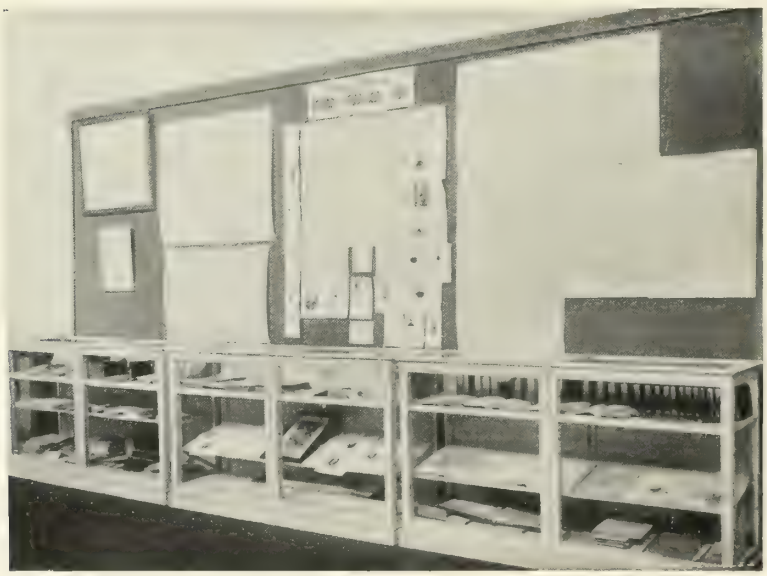
L'ENSEIGNEMENT DE LA GÉOGRAPHIE EN BELGIQUE

DEPUIS 1830

L'enseignement de la géographie n'a pas un passé brillant en Belgique et ne s'est pas toujours vu assigner l'importance qu'on se plaît à lui reconnaître de nos jours. Cependant on aurait tort de conclure de là que nous sommes à cet égard dans un état d'infériorité manifeste vis-à-vis de nos grands voisins. Pendant longtemps, l'enseignement de la géographie n'a joué un rôle sérieux dans aucun pays de l'Europe et durant tout le XIXe siècle des voix autorisées n'ont cessé d'en demander partout la réorganisation.

Nous n'insisterons pas sur l'enseignement primaire parce que la géographie n'y peut jamais faire l'objet que d'une étude fort succincte et réduite à ses premiers éléments. Nous ferons remarquer toutefois que c'est à ce degré de notre système d'instruction que, toute proportion gardée, la méthodologie géographique a fait le plus de progrès.

La science qui nous occupe devient plus nécessaire et plus importante dans l'enseignement moyen. Dès l'année 1850, où Rogier créa l'instruction moyenne aux frais de l'Etat, l'enseignement géographique fut organisé d'une manière plus ou moins complète pour l'époque, bien qu'en réalité il fût encore relégué à l'arrière-plan comme une étude auxiliaire presque superflue. Dans les classes inférieures on enseignait surtout la géographie politique ; dans les classes supérieures dominait la géographie physique et le cours finissait, en rhétorique, par la géographie astronomique sous les rubriques suivantes : de la terre, du soleil, de la lune, des



Salon de la Géographie à l'Exposition de Liége.

planètes (1). Cet enseignement fut modifié plus d'une fois, mais il n'entre pas dans notre intention de faire l'exposé de toutes ces modifications ni de parler longuement de la répartition du programme, des méthodes d'enseignement, des manuels, etc. Nous nous contenterons d'émettre quelques considérations générales.

Les premiers programmes n'étaient pas à l'abri de la critique. On avait une prédilection marquée pour la géographie ancienne qui occupait seule plusieurs années des études géographiques dans nos athénées, alors qu'elle aurait dû se rattacher au cours d'histoire ancienne, dont elle est la dépendance. On considérait alors la géographie comme la science auxiliaire, comme l'humble servante de l'histoire et cette conception étroite fit tort à son développement. Ensuite la géographie politique obtenait une part trop grande au détriment de la géographie physique.

Mais, autre chose est d'élaborer un programme, autre chose de l'exécuter. C'est ici que les difficultés se présentaient en foule; nos établissements manquaient de professeurs spéciaux; les méthodes et le matériel laissaient beaucoup à désirer. Ni cartes, ni atlas, ni manuels ne répondaient au but. Les cartes présentaient, suivant l'expression de Ritter, une caricature de la nature au lieu d'en donner la représentation fidèle, dressées qu'elles étaient sans esprit de critique et surchargées de kyrielles de noms inutiles, de détails topographiques, historiques et politiques. Les manuels étaient des compilations stériles et baroques, dans lesquelles rien n'intéressait les élèves.

Voici comment L. Pergameni caractérise cette situation dans l'avant-propos de son *Manuel de géographie comparée*, 1re partie, Bruxelles, 1855 :

« Le livre que je publie aujourd'hui, je l'ai commencé il y a trente ans. J'étais frappé alors de la pauvreté et de l'incohérence des connaissances géographiques répandues dans le public. Les livres de géographie étaient généralement des compilations arides et fastidieuses, de vastes inventaires de noms, de chiffres et de détails pour la plupart insignifiants et souvent étrangers à la science. Les cartes, au lieu d'offrir une image fidèle et parlante des contrées qu'elles devaient représenter, étaient surchargées de noms inutiles ; elles ne donnaient aucune idée du relief et des conditions naturelles de ces pays, et elles fourmillaient d'erreurs matérielles et de détails imaginaires. La méthode d'enseignement consistait à confier toutes ces données décousues et dépourvues d'intérêt à la mémoire oublieuse de la jeunesse. Après un si long intervalle, pendant lequel la géographie a fait d'immenses progrès, et que toutes les autres branches de l'enseignement se sont perfectionnées, il me semble que je me retrouve en face des mêmes besoins et des mêmes lacunes. La science a marché, l'enseignement de la géographie, pour le fond comme pour la forme, est resté à peu près stationnaire...

---

1 Gantrelle et Wagener, *De l'enseignement géographique*. Revue de l'Instruction publique, 1872, p. 147.

» Aujourd'hui cependant, il ne suffit plus de posséder une certaine somme de notions confuses et superficielles et de voir flotter devant le souvenir l'image indécise de la position et de la configuration extérieure des contrées; il faut que l'imagination garde l'empreinte vivante et concrète de la terre dans son ensemble ainsi que des diverses parties de la surface terraquée ; il faut que tout homme instruit puisse se rendre compte des grandes lois qui règlent la distribution des formes terrestres, du climat, de la végétation, des espèces animales, des races et des sociétés humaines. Il faut porter l'ordre et la lumière dans cette multitude de faits isolés, et en montrant de quelle manière ils se pénètrent, s'expliquent et se fécondent mutuellement, les enchaîner dans un système complet et bien coordonné. »

Vue de la ville et du port d'Anvers par Lietrinck (1560).

Le manuel de Pergameni, inspiré des nouvelles théories de Ritter et de Humboldt, était supérieur à tous ses devanciers. Malheureusement il n'exerça guère d'influence. « On le trouva trop savant pour les écoles (1). »

(1) *Revue de l'Instruction publique* 1872, p. 143.

Une autre lacune a été signalée plus haut : le manque de professeurs spéciaux. L'enseignement de la géographie était banni des universités et des écoles normales supérieures.

« Lorsque, il y a trente-huit ans, disait M. Du Fief en 1892, je fus chargé d'enseigner l'histoire et la géographie dans nos athénées, j'étais, comme l'ont été depuis lors bon nombre de professeurs d'*histoire et de géographie,* préparé à enseigner le latin et le grec. Improvisé géographe, je fus bien embarrassé ; tout était à faire alors, il n'y avait pas de maître, pas de système, pas de méthode, pas de livre (1). »

Cependant la géographie marchait à pas de géant, chaque jour apportait son contingent de découvertes et en même temps les lacunes de son enseignement éclataient de plus en plus. Des voix se firent entendre à la Chambre des Représentants pour proclamer la nécessité de réformes; de toutes parts, on demandait un enseignement géographique plus approfondi. Le Congrès de géographie d'Anvers de 1871 discuta longuement diverses questions relatives à cet enseignement et le frère Alexis (M. Gochet) y émit des idées très justes.

« Il faut, dit-il, un enseignement rationnel, s'occupant des choses plutôt que des mots, basé sur des idées vraies et fertiles en déductions de tous genres, un enseignement qui exerce l'intelligence et l'imagination de l'élève plus encore que sa mémoire (2). »

Mais qu'est-il résulté des vœux émis ? Peu de chose, il faut l'avouer. La réforme devait venir d'en haut ; il fallait créer dans les universités des chaires de géographie où les futurs professeurs de géographie viendraient chercher des connaissances complètes. « Si nous voulons relever notre enseignement géographique, disait Pergameni en 1872, c'est par le corps professoral que nous devons commencer. Il faut qu'il apprenne d'abord à l'université ou à l'école normale, et de la bouche de véritables géographes, la méthodologie de la géographie (3). »

Cette idée n'était pas nouvelle. Déjà en 1869, M. Sainctelette avait proposé à la Chambre la création d'une chaire de géographie dans nos universités, le Congrès d'Anvers avait émis le même vœu en 1871 et la même année, par une pétition adressée aux Chambres législatives, le Comité liégeois de la Société géographique de Belgique demandait la création à l'Université de Liége d'une chaire de géographie savante. « Le comité croyait qu'on relèverait ainsi dans le pays une science qui a acquis de nos jours une importance très grande (4). »

L'autorité académique fut consultée et exprima l'avis « que, pour relever l'enseignement de la géographie dans les universités, il fallait

---

(1) Du Fief, *L'Enseignement supérieur de la Géographie en Belgique.* Bulletin de la Société royale belge de Géographie, 1892, p. 240.

(2) *Compte rendu du Congrès international des sciences géographiques, cosmographiques et commerciales tenu à Anvers du 14 au 22 août 1871.* Anvers, 1872, t. I, p. 78.

(3) Pergameni, *L'Enseignement de la Géographie.* Revue de l'Instruction publique, 1872, p. 308.

(4) *Rapport triennal sur l'état de l'enseignement moyen en Belgique. 1870-71-72.* Bruxelles, 1874, p. XLV.

d'abord commencer par le fortifier dans les athénées et les collèges (1) ». C'était tout juste le contraire des convictions des amis de la géographie. Une enquête, ordonnée par le Gouvernement et faite par l'inspection, « établit que la situation de l'enseignement de la géographie était satisfaisante et que nos programmes sont exécutés jusqu'à leurs limites » (2). Inutile d'ajouter que, dans ces conditions, la pétition resta lettre morte. Wagener et Gantrelle, de leur côté, étaient d'avis qu'il était difficile d'inscrire la géographie parmi les matières à examen, sous prétexte que celles-ci étaient déjà trop nombreuses et que, dès lors, un cours supérieur de géographie ne serait pas suivi (3).

La *Belgica* à l'entrée de la banquise antarctique.

L'affaire était donc momentanément classée et la géographie restait reléguée à l'arrière-plan. On se contenta d'organiser un cours de géographie à l'école normale supérieure de Liége.

Cependant des voix autorisées se firent encore entendre de temps en temps, mais sans plus de succès. Le 23 avril 1878, dans une réunion de la Société royale belge de Géographie, M. A.-J. Wauters demanda « la nomination d'une commission chargée de rédiger un rapport : 1° sur l'état des études géographiques en Belgique; 2° sur l'état de ces études à l'étranger, principalement en Angleterre, en France et en Allemagne; 3° sur les réformes qu'il convient d'apporter dans ces études aux trois degrés de l'enseignement (4). » Sur la proposition d'Alphonse Wauters, la société sollicita en vain du Gouvernement l'inscription de la géographie générale dans le programme obligatoire de l'enseignement supérieur.

La géographie en Belgique a toujours trouvé un puissant appui dans Son Auguste Souverain. Sa Majesté décida, en 1885, que le prix de 25,000 francs serait attribué au meilleur ouvrage exposant les moyens à employer et les mesures à prendre pour populariser l'étude de la géogra-

(1) *Rapport triennal sur l'état de l'enseignement moyen en Belgique, 1870-71-72.* Bruxelles, 1874, p. XLV.
(2) *Ibidem.*
(3) *Revue de l'Instruction publique.* 1871, p. 450.
(4) *Bulletin de la Société royale belge de géographie.* 1878. Actes, p. 50.

phie et pour en développer l'enseignement dans les établissements d'instruction des divers degrés. Parmi les soixante travaux présentés, dont aucun ne répondit *entièrement* à l'attente de Sa Majesté (1), deux insistèrent sur la nécessité de créer l'enseignement de la géographie dans les universités. Le concours eut pour résultat d'attirer sérieusement l'attention sur la question de l'enseignement supérieur de la géographie et celle-ci entra dans la voie de la réalisation pratique par la loi de 1890 sur l'enseignement supérieur, qui donna à la géographie droit de cité dans les facultés de philosophie et lettres et des sciences et y institua les cours suivants :

1° Candidature en philosophie et lettres préparatoire au doctorat (groupe : histoire et géographie) : *des exercices de géographie ;*

2° Doctorat en philosophie et lettres (groupe : histoire et géographie) : *géographie et histoire de la géographie ;*

3° Candidature en sciences naturelles : *notions élémentaires de géographie physique ;*

4° Doctorat en sciences naturelles (groupe des sciences minérales) : la *géographie physique.*

Pour les grades d'ingénieur des mines et d'ingénieur industriel, le programme porte : *géographie industrielle et commerciale ;* enfin ceux qui se destinent aux carrières consulaires suivent l'enseignement de la *géographie physique, politique, industrielle et commerciale.*

De tous ces cours, ceux du doctorat en philosophie et lettres intéressent seuls l'enseignement de la géographie au degré moyen, puisque c'est là que se forment les maîtres chargés dans nos athénées et nos collèges d'enseigner cette branche simultanément avec l'histoire.

Or, il va de soi que la préparation que le doctorat en philosophie et lettres donne au futur professeur de géographie est trop sommaire. On ne tarda pas à s'en apercevoir et la question de l'enseignement supérieur de la géographie fut étudiée à nouveau par Du Fief (2) et Renard (3).

Le premier préconisa la création d'un cours de géographie générale, l'installation d'un laboratoire géographique et l'institution d'un doctorat en sciences géographiques. Le second était d'avis que les cours de géographie dans l'enseignement moyen devaient être confiés non aux professeurs d'histoire, mais à des docteurs en sciences naturelles, à moins qu'un doctorat en géographie ne fût créé.

Cependant le Gouvernement s'intéressait vivement à la question. En 1897 et 1899, il chargea M. Joseph Halkin d'une enquête en

---

(1) Cependant le prix fut décerné au travail de Stauber, professeur au Realgymnasium à Augsbourg, comme étant le meilleur des travaux présentés.

(2) Du Fief, *L'Enseignement supérieur de la Géographie en Belgique (loc. cit.).*

(3) Renard, *La géographie dans l'Enseignement supérieur en Belgique.* Bulletin de la Société belge de Géologie, etc., t. XI, pp. 221-260, et Revue de l'Instruction publique, t. XLI, pp. 406-416 ; t. XLII, pp. 14-22 et 81-91.

Allemagne, où l'enseignement géographique a fait le plus de progrès, et dans l'intervalle, l'Université nouvelle de Bruxelles fondait, le 18 mars 1898, l'Institut géographique, dont la direction était confiée à M. Elisée Reclus.

Le 30 décembre 1898, le Conseil de perfectionnement de l'Enseignement supérieur fut appelé à se prononcer sur la question de la réorganisation de l'enseignement supérieur de la géographie dans nos universités.

Peu de temps après, M. Van Overbergh, directeur général de l'enseignement supérieur, élabora un avant-projet d'arrêté royal créant un diplôme de docteur en géographie. Cet avant-projet, longuement motivé, fut présenté au Conseil de perfectionnement, le 23 décembre 1899, et adopté avec quelques légères modifications. Le 8 février de l'année suivante, M. le ministre de Trooz présenta au Roi un rapport dont nous extrayons les passages suivants : « S'il est vrai que « le monde appartiendra à celui qui le connaîtra le mieux », la Belgique, plus que toute autre nation, a un grand intérêt à cultiver la connaissance de la terre ; car, plus que toute autre, elle a besoin de créer sans cesse de nouveaux débouchés à son industrie, à son commerce et à ceux de ses enfants qui veulent émigrer.

» Plus que toute autre, par conséquent, la Belgique doit organiser solidement à tous les degrés de son enseignement, et tout d'abord dans ses universités, l'étude de la science qui lui facilitera la connaissance du monde.

» ... Dans le programme des universités belges, la géographie n'a

Expédition antarctique belge. — Le cap Neyt.

occupé jusqu'ici qu'une place secondaire... C'est pour remédier, dans la mesure du possible, à cette lacune et préparer peu à peu, à tous les degrés de notre enseignement, la renaissance des études géographiques que, d'accord avec le Conseil de perfectionnement de l'enseignement supérieur, j'ai l'honneur de soumettre à la haute approbation de Votre Majesté le projet d'arrêté ci-après. »

Cet arrêté institue dans les facultés des sciences des universités de l'Etat les grades et diplômes scientifiques de candidat, de licencié et de docteur en géographie.

Université de Liége. — Salle de travail du séminaire de géographie.

Les matières enseignées pendant les deux années de la candidature sont les suivantes :

1° Des notions élémentaires de physique, de chimie, de botanique, de zoologie, de minéralogie et de géographie physique; 2° les éléments de mathématiques supérieures; 3° les éléments de la logique, de la psychologie, y compris les notions d'anatomie et de physiologie humaines que cette étude comporte, et de la philosophie morale; 4° l'histoire contemporaine; 5° l'économie politique; 6° des notions de statistique ; 7° des exercices pratiques de géographie.

L'examen pour le grade de licencié en géographie comprend :

1° La géographie physique générale ; 2° la géographie physique spéciale (Belgique, Europe occidentale, etc., à titre d'application) ; 3° la géographie botanique ; 4° la géographie zoologique ; 5° la géographie mathématique (géodésie, physique du globe et cartographie) ; 6° la géographie politique générale ; 7° la géographie politique spéciale (Belgique, Europe occidentale, etc.); 8° la géographie industrielle et commerciale ; 9° la géographie coloniale; 10° la géographie ethnographique; 11° l'histoire de la géographie et des découvertes géographiques ; 12° la méthodologie géographique; 13° les exercices pratiques de géographie et de cartographie.

L'aspirant au grade de docteur en géographie doit présenter et défendre publiquement une dissertation manuscrite ou imprimée et, s'il se destine au professorat de l'enseignement moyen, il doit faire, en

outre, une leçon publique sur un sujet désigné d'avance par le jury et choisi dans le programme des athénées (1).

Telles sont les grandes lignes de ce projet, qui place la Belgique au premier rang parmi les nations de l'Europe pour l'enseignement supérieur de la géographie.

Le doctorat en géographie donnera un essor vigoureux à la rénovation des études géographiques en Belgique et nul doute que les docteurs ne rendent de grands services comme explorateurs ou comme professeurs. M. Halkin a organisé à l'Université de Liége un séminaire de géographie, qui témoigne d'une grande vitalité, comme le prouvent les travaux déjà publiés. A Gand, d'admirables stations de biogéographie et de géographie mathématique et astronomique complètent de grandioses installations. Depuis quelques années se manifeste une tendance à l'amélioration de l'enseignement de la géographie dans nos athénées et les nouveaux professeurs ne manqueront pas de le perfectionner. Nous nous plaisons à rendre hommage, ici, à M. Du Fief et au frère Alexis, qui n'ont cessé de travailler pendant de nombreuses années pour le progrès des études géographiques en Belgique.

D'un autre côté, notre littérature géographique s'enrichit et se diversifie (2), et nous pouvons espérer que la patrie de Mercator et d'Ortelius pourra bientôt regagner, sinon surpasser, les nations voisines dans l'étude de la géographie.

Dr Jules MEES,
Professeur à l'Ecole supérieure commerciale et consulaire de Mons.

La *Belgica* au clair de lune.

(1) Cfr. J. Halkin, *L'Enseignement de la Géographie en Allemagne et la réforme de l'Enseignement géographique dans les universités belges*. Bibliothèque de la faculté de philosophie et lettres de l'Université de Liége, fascicule IX, Bruxelles, 1900.

(2) Voir *Die Landeskunde Belgiens*, par M. Van Ortroy, dans le *Geographisches Jahrbuch*, 1905, vol. XXVI, p. 113. Accordons ici une mention spéciale aux belles études de M. Cornet.

ANNEXE I

RAPPORTS SCIENTIFIQUES

publiés sous la direction de la Commission de la « BELGICA »

VOLUME I

Relation du voyage et résumé des résultats, par A. DE GERLACHE DE GOMERY.
Travaux hydrographiques et instructions nautiques, par G. LECOINTE.
Usage des explosifs dans la banquise, par G. LECOINTE.

VOLUME II

Astronomie et physique du globe

Étude des chronomètres (deux parties), par G. LECOINTE.
Observations magnétiques, par C. LAGRANGE et G. LECOINTE.
Mesures pendulaires, par G. LECOINTE.
Conclusions générales sur les observations astronomiques et magnétiques, par GUYOU.

VOLUMES III ET IV

Météorologie

Observations météorologiques en mer libre, par H. ARCTOWSKI.
Rapport sur les observations météorologiques horaires, par H. ARCTOWSKI.
Observations des nuages, par A. DOBROWOLSKI.
La neige et le givre, par A. DOBROWOLSKI.
Phénomènes optiques de l'atmosphère, par H. ARCTOWSKI.
Aurores australes, par H. ARCTOWSKI.
Discussion des résultats météorologiques, par A. LANCASTER.

VOLUME V

Océanographie et géologie

Sondages, par H. ARCTOWSKI.
Sédiments marins, par H. Van Hove.
Relations thermiques de l'Océan, par H. ARCTOWSKI et H.-R. MILL.
Détermination de la densité de l'eau de mer, par J. THOULET.
Rapport sur la densité de l'eau de mer, par H. ARCTOWSKI et J. THOULET.

Couleur des eaux océaniques, par H. ARCTOWSKI.
Les glaces, par H. ARCTOWSKI.
Les glaciers, par H. ARCTOWSKI.
Étude des roches, par A. PELIKAN.
Quelques plantes fossiles des terres magellaniques, par M. GILKINET.

LE LIEUTENANT GÉNÉRAL BRIALMONT 1821-1903
Premier président de la Commission de la *Belgica*.

VOLUME VI

Botanique

Diatomées (moins Chaetocérés), par H. VAN HEURCK.
Péridiniens et Chaetocérés, par FR. SCHÜTT.
Algues, par E. DE WILDEMAN.

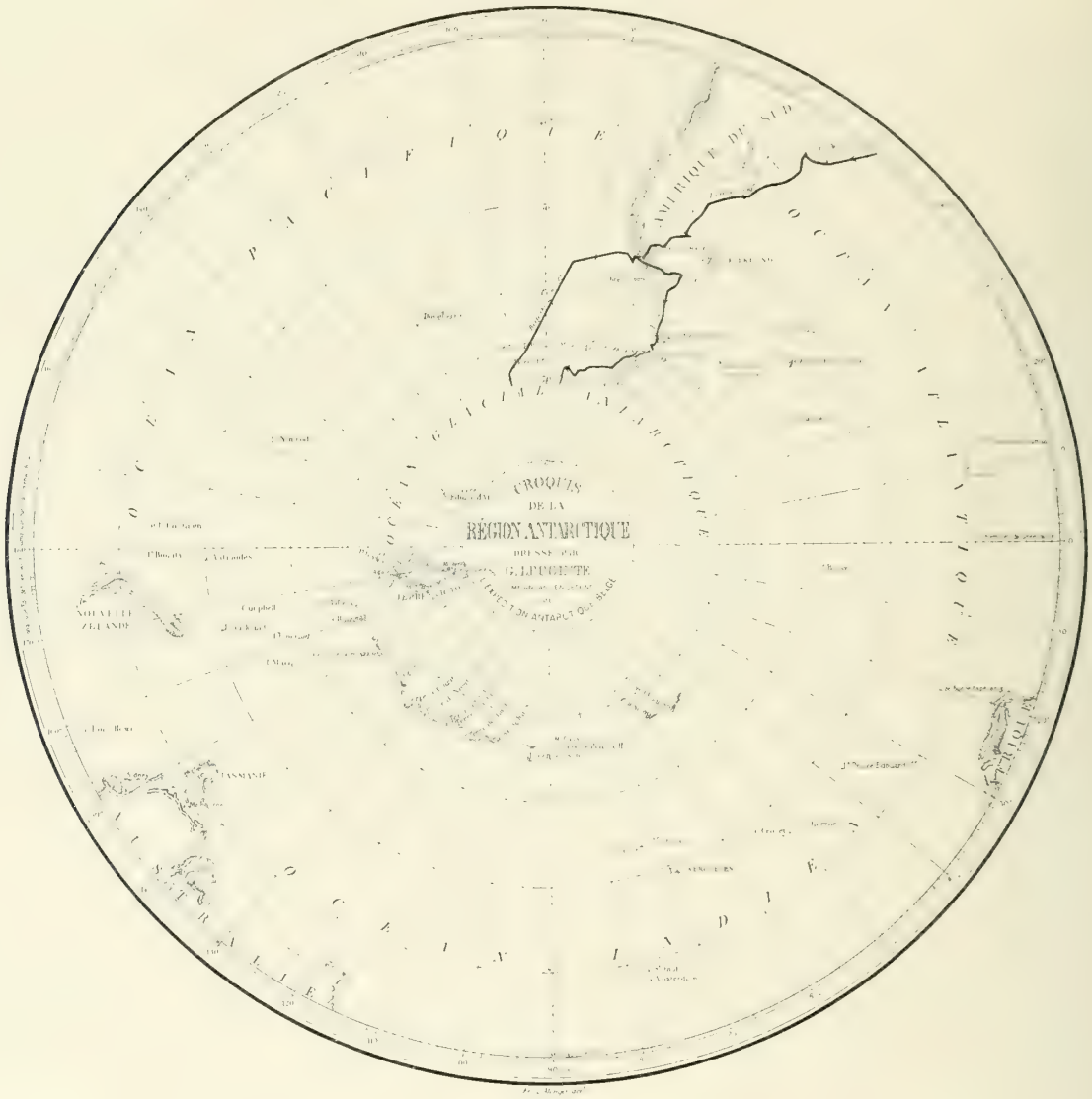
Champignons, par Mmes BOMMER et ROUSSEAU.
Lichens, par E.-A. WAINIO.
Hépatiques, par F. STEPHANI.
Mousses, par J. CARDOT.
Cryptogames vasculaires, par Mme BOMMER.
Phanérogames, par E. DE WILDEMAN.

VOLUMES VII, VIII ET IX

Zoologie

Foraminifères, par A. KEMNA et VAN DEN BROECK.
Radiolaires, par FR. DREYER.
Tintinoides, par K. BRANDT.
Spongiaires, par E. TOPSENT.
Hydraires, par C. HARTLAUB.
Siphonophores, par C. CHUN.
Méduses, par O. MAAS.
Alcyonaires, par TH. STUDER.
Pennatulides, par H.-F.-E. JUNGERSEN.
Madréporaires et Hydrocoralliaires, par E. V. MARENZELLER.
Actiniaires, par O. CARLGREN.
Cténophores, par C. CHUN.
Holothurides, par E. HÉROUARD.
Astérides, par H. LUDWIG.
Échinides et Ophiures, par R. KŒHLER.
Crinoides, par J.-A. BATHER.
Planaires, par L. BÖHMIG.
Cestodes, Trématodes, et Acanthocéphales, par P. CERFONTAINE.
Némertes, par BÜRGER.
Nématodes libres, par J.-G. DE MAN.
Nématodes parasites, par J. GUIART.
Chaetognathes, par O. STEINHAUS.
Géphyriens, par J.-W. SPENGEL.
Oligochètes, par P. CERFONTAINE.
Polychètes, par G. PRUVOT et E.-G. RACOVITZA.
Bryozoaires, par A.-W. WATERS.
Brachiopodes, par L. JOUBIN.
Rotifères et Tardigrades, par C. ZÉLINKA.
Phyllopodes, par HÉROUARD.
Ostracodes, par G.-W. MÜLLER.
Copépodes, par W. GIESBRECHT.
Cirripèdes, par P.-P.-C. HOEK.
Crustacés édryophthalmes, par CH. PÉREZ.

Schizopodes et Cumacés, par H.-J. HANSEN.
Crustacés décapodes, par H. COUTIÈRE.
Pycnogonides, par G. PFEFFER.
Acariens libres, par Dr TROUESSART et A.-D. MICHAEL.
Acariens parasites, par G. NEUMANN.
Araignées et Faucheurs, par E. SIMON.



Myriapodes, par C. V. ATTEMS.
Collemboles, par V. WILLEM.
Orthoptères, par BRUNNER VON WATTENWYL.
Hémiptères, par E. BERGROTH.
Pédiculides, par V. WILLEM.
Diptères, par J.-C. JACOBS.

Coléoptères, par SCHOUTEDEN, E. ROUSSEAU, A. GROUVELLE, E. OLIVIER, A. LAMEERE. BOILEAU, E. BRENSKE, BOURGEOIS et FAIRMAIRE.
Hyménoptères, par C. EMERY, TOSQUINET, E. ANDRÉ et J. VACHAL.
Solénoconques, par L. PLATE.
Gastropodes et Lamellibranches, par P. PELSENEER.
Céphalopodes, par L. JOUBIN.
Tuniciers, par E. VAN BENEDEN.
Poissons, par L. DOLLO.
Bile des oiseaux antarctiques, par P. PORTIER.
Oiseaux (Biologie), par E.-G. RACOVITZA.
Oiseaux (Systématique), par HOWARD SAUNDERS.
Cétacés, par E.-G. RACOVITZA.
Embryogénie des Pinnipèdes, par E. VAN BENEDEN
Organogénie des Pinnipèdes, I. Les extrémités, par H. LEBOUCQ
Organogénie des Pinnipèdes, II, par BRACHET.
Encéphale des Pinnipèdes, par BRACHET.
Pinnipèdes (Biologie), par E.-G. RACOVITZA.
Pinnipèdes (Systématique), par E. BARRETT-HAMILTON.
Bactéries de l'intestin des animaux antarctiques, par J. CANTACUZÈNE.
La biogéographie de l'Antarctique, par E.-G. RACOVITZA.

VOLUME X

Anthropologie

Médical report, par F.-A. COOK.
Report upon the Onas, par F.-A. COOK.
A Yahgan grammar and dictionary, par F.-A. COOK.

ANNEXE II

A l'Exposition universelle et internationale de Liége, la Société d'Etudes coloniales édifia, dans la section des Sciences, un immense planisphère, dressé en demi-cercle, au fond du salon de la Géographie. Sur la carte, étincelante des couleurs les plus harmonieusement fondues, étaient notés, par des signes apparents, les établissements belges à l'étranger. Il ne s'agissait que des établissements industriels situés hors du pays et possédés par des Belges ; on y ajouta seulement quelques maisons de commerce belges très importantes d'outre-mer.

L'entreprise avait été fort laborieuse tant les renseignements furent difficiles à se procurer. Naturellement des lacunes considérables subsistent, mais l'avenir les comblera.

La Société d'Etudes coloniales a fait œuvre patriotique, à raison du soixante-quinzième anniversaire de l'indépendance nationale. Elle a voulu donner aux Belges une idée réelle et pratique de l'expansion économique de leur patrie. Ce que d'autres ont réussi à faire, pourquoi ne le feriez-vous pas ?

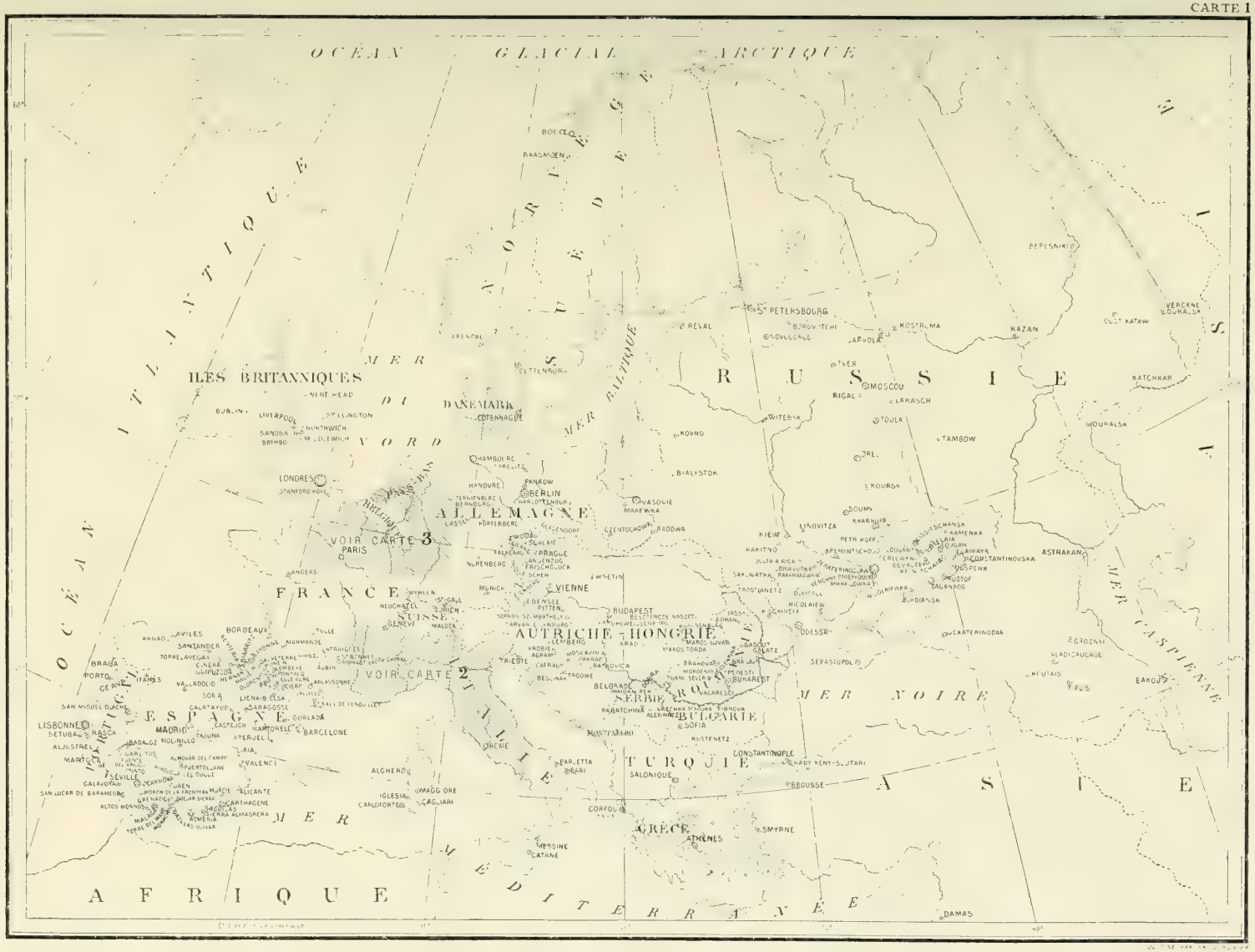
Mais l'idée est parfaitement scientifique. Si l'exécution peut et doit être discutée pour l'amélioration du travail et des méthodes, il est certain que l'initiative est féconde pour l'avenir de la géographie économique.

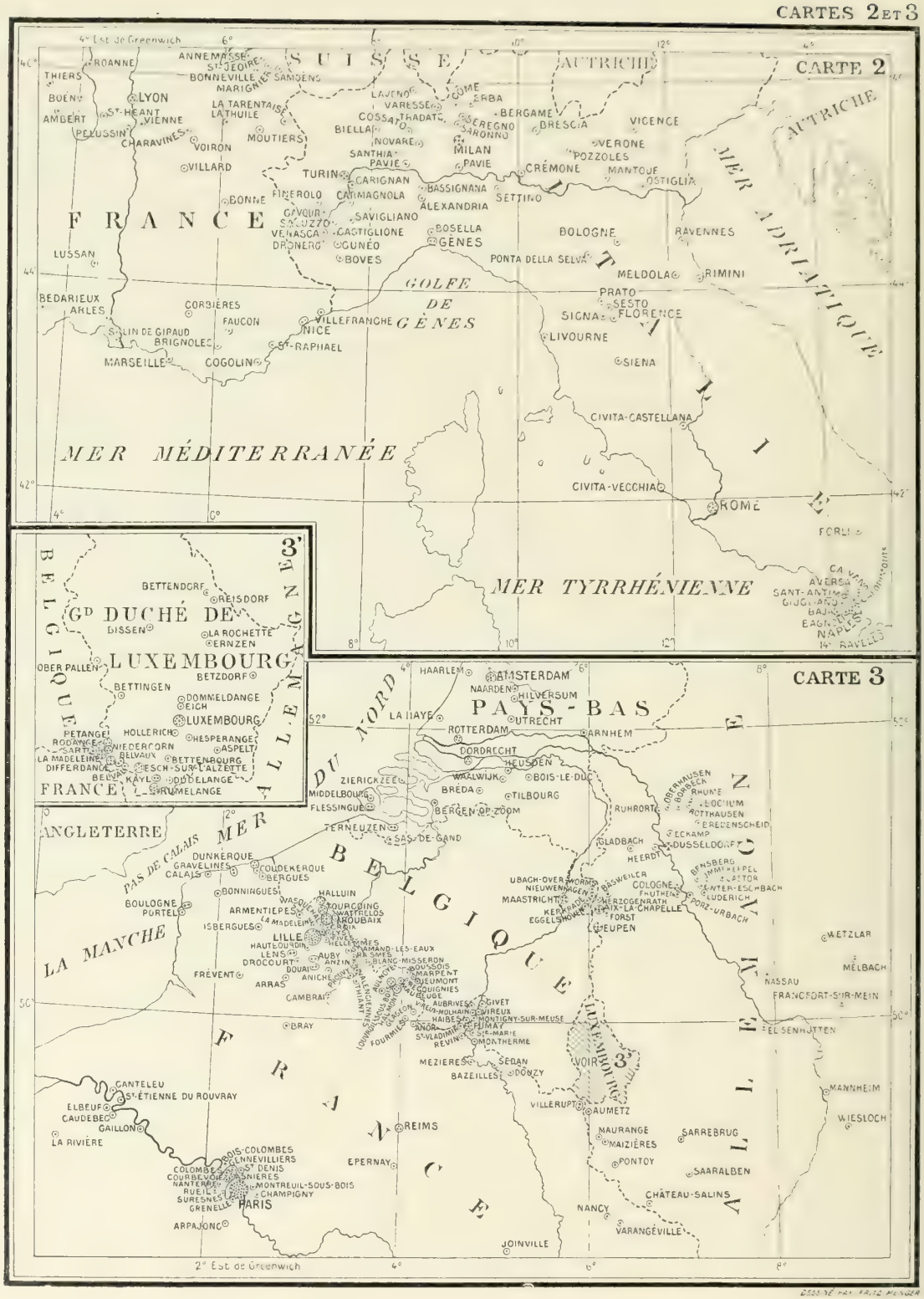
Imaginez des cartes pareilles, perfectionnées, pour tous pays. Quelles conséquences à en tirer, non seulement aux points de vue comparés ou expansionnistes, mais encore et surtout au point de vue de l'enseignement géographique !

La Société d'Etudes coloniales à l'Exposition de Liége.

Le catalogue renseigne le nom et l'objet de chaque établissement, l'attache ou le siège social en Belgique, la situation de l'établissement siège social à l'étranger.

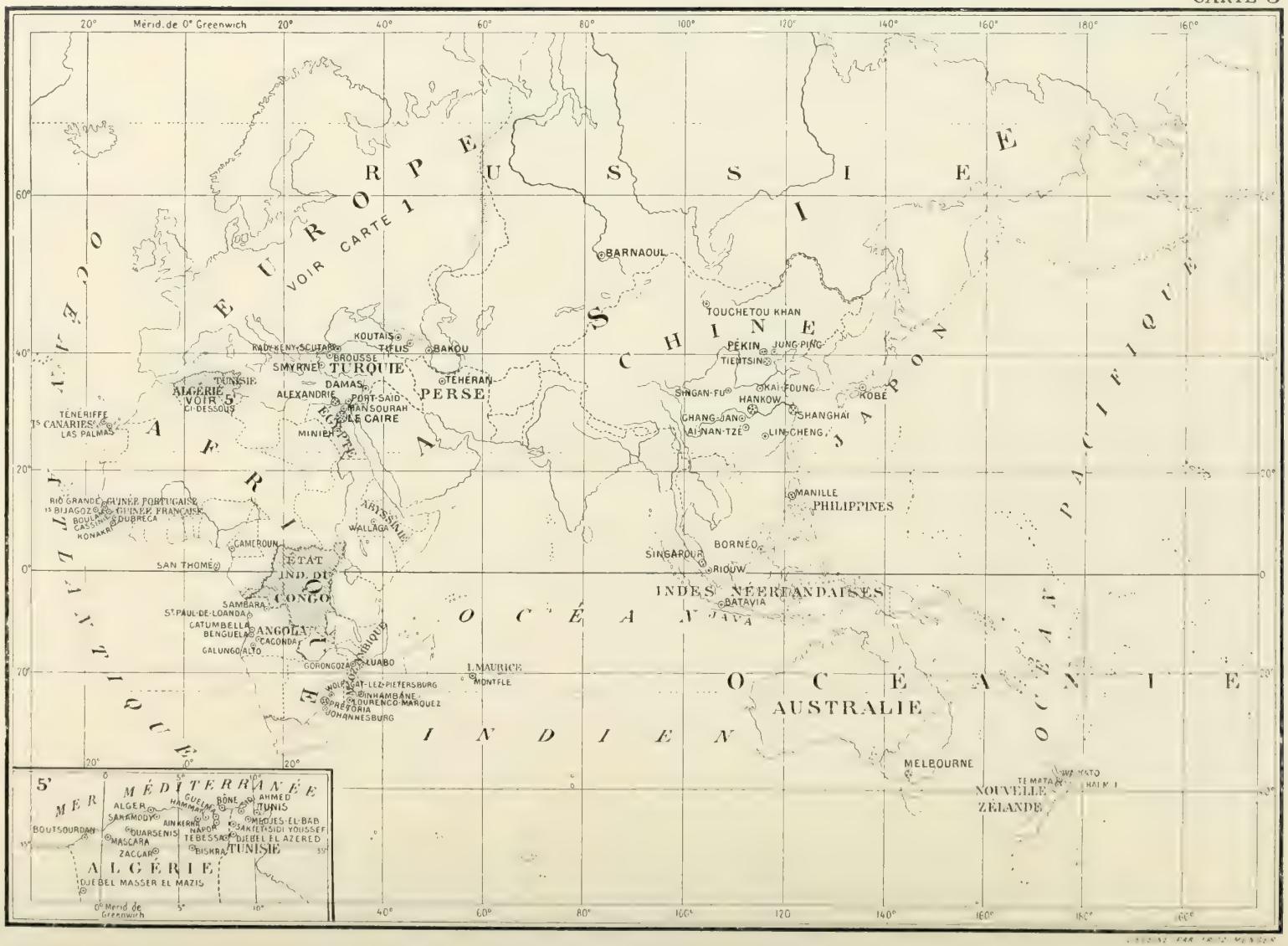
Les cartes ci-annexées constituent, ajoutées bout à bout, l'ensemble du planisphère qui a figuré à la section des Sciences de l'Exposition de Liége.


OCEAN GLACIAL ARCTIQUE
OCÉAN ATLANTIQUE
MER DU NORD
MER BALTIQUE
MER NOIRE
MER CASPIENNE
MER MÉDITERRANÉE
ILES BRITANNIQUES
DANEMARK
RUSSIE
ALLEMAGNE
FRANCE
SUISSE
AUTRICHE-HONGRIE
ESPAGNE
SERBIE
BULGARIE
TURQUIE
GRÈCE
ASIE
AFRIQUE
VOIR CARTE 3
VOIR CARTE 2
LONDRES
PARIS
BERLIN
VIENNE
BUDAPEST
ST PETERSBOURG
MOSCOU
KIEW
ODESSA
CONSTANTINOPLE
ATHÈNES
LISBONNE
MADRID
SÉVILLE
BARCELONE
ASTRAKAN
KAZAN
TIFLIS
BAKOU
DAMAS


CARTE 2
CARTE 3
4° Est de Greenwich
2° Est de Greenwich
SUISSE
AUTRICHE
FRANCE
ITALIE
MER ADRIATIQUE
MER MÉDITERRANÉE
MER TYRRHÉNIENNE
GOLFE DE GÊNES
ROANNE
ANNEMASSE
ST-JEOIRE
BONNEVILLE
SAMOENS
MARIGNIER
THIERS
BOËN
LYON
AMBERT
ST-HEANT
VIENNE
PELUSSIN
CHARAVINES
LA TARENTAISE
LATHUILE
VOIRON
MOUTIERS
VILLARD
BONNE
LUSSAN
BEDARIEUX
ARLES
CORBIÈRES
FAUCON
SALIN DE GIRAUD
BRIGNOLES
MARSEILLE
COGOLIN
ST-RAPHAEL
VILLEFRANCHE
NICE
LAVENO
VARESSE
COME
ERBA
COSSATO
THADATE
BERGAME
BRESCIA
BIELLA
SEREGNO
ARONNO
NOVARE
MILAN
VICENCE
VERONE
POZZOLES
SANTHIA
PAVIE
CRÉMONE
MANTOUE
OSTIGLIA
TURIN
CARIGNAN
BASSIGNANA
SETTINO
FINEROLO
CARMAGNOLA
ALEXANDRIA
GAVOUR
SAVIGLIANO
SALUZZO
VERNASCA
CASTIGLIONE
DRONERO
GUNÉO
BOSELLA
GÊNES
BOVES
BOLOGNE
RAVENNES
PONTA DELLA SELVA
MELDOLA
RIMINI
PRATO
SESTO
SIGNA
FLORENCE
LIVOURNE
SIENA
CIVITA-CASTELLANA
CIVITA-VECCHIA
ROME
FORLI
CAPUA
AVERSA
SANT-ANTIMO
GIOGNANO
BAJA
EAGNOLI
NAPLES
14 BAYLES
BELGIQUE
ALLEMAGNE
GD DUCHÉ DE LUXEMBOURG
BETTENDORF
REISDORF
DISSEN
LA ROCHETTE
ERNZEN
OBER PALLEN
BETZDORF
BETTINGEN
DOMMELDANGE
EICH
LUXEMBOURG
PETANGE
HOLLERICH
HESPERANGE
ASPELT
RODANGE
NIEDERCORN
SARTLANDE
BELVAUX
LA MADELEINE
BETTENBOURG
DIFFERDANGE
ESCH-SUR-L'ALZETTE
BELVAL
KAYL
DUDELANGE
RUMELANGE
FRANCE
PAYS-BAS
MER DU NORD
HAARLEM
AMSTERDAM
NAARDEN
HILVERSUM
LA HAYE
UTRECHT
ROTTERDAM
ARNHEM
DORDRECHT
HEUSDEN
WAALWIJK
BOIS-LE-DUC
ZIERICKZEE
BREDA
TILBOURG
MIDDELBOURG
FLESSINGUE
BERGEN-OP-ZOOM
TERNEUZEN
SAS-DE-GAND
RUHRORT
OBERHAUSEN
BORBECK
RHUNE
LOCHUM
MOTHHAUSEN
BREDENSCHEID
ECKAMP
GLADBACH
DUSSELDORF
HEERDT
BENSBERG
IMMERHEIPEL
ASTOR
ENTER-ESCHBACH
LUDERICH
PORZ-URBACH
UBACH-OVER-WORM
NIEUWENHAGEN
BASWEILER
COLOGNE
FRUTHENS
MAASTRICHT
HERZOGENRATH
KERKRADE
AIX-LA-CHAPELLE
EGGELSHOVEN
FORST
HEUPEN
METZLAR
MELBACH
NASSAU
FRANCFORT-SUR-MEIN
EL SENHÜTTEN
MANNHEIM
WIESLOCH
ANGLETERRE
PAS DE CALAIS
MER
DUNKERQUE
GRAVELINES
CALAIS
COUDEKERQUE
BERGUES
BONNINGUES
BOULOGNE
PORTELO
WASQUEHAL
HALLUIN
TOURCOING
WATTELOS
ARMENTIEPES
LA MADELEINE
ROUBAIX
ISBERGUES
LILLE
HAUTEOURDIN
LENS
DROCOURT
DOUAI
ANICHE
AUBY
ANZIN
ARRAS
FRÉVENT
CAMBRAI
BRAY
LA MANCHE
BELGIQUE
LUXEMBOURG
FRANCE
ALLEMAGNE
AUBRIVES
GIVET
LA MOLHAIN
VIREUX
HAIBES
MONTIGNY-SUR-MEUSE
ANOR
FUMAY
ST-VLADIMIR
ST-MARIE
REVIN
MONTHERME
MEZIERES
SEDAN
BAZEILLES
DOUZY
VOIRON
VILLERUPT
AUMETZ
MAURANGE
MAIZIÈRES
SARREBRUG
PONTOY
SAARALBEN
CHÂTEAU-SALINS
NANCY
VARANGÉVILLE
JOINVILLE
CANTELEU
ST-ÉTIENNE DU ROUVRAY
ELBEUF
CAUDEBEC
GAILLON
LA RIVIÈRE
REIMS
EPERNAY
BOIS-COLOMBES
LENNEVILLIERS
ST DENIS
COLOMBES
COURBEVOIE
SNIERES
NANTERRE
MONTREUIL-SOUS-BOIS
RUEIL
CHAMPIGNY
SURESNES
GRENELLE
PARIS
ARPAJONC

CARTE 4

OCÉAN GLACIAL ARCTIQUE
ALASKA
GROENLAND
CANADA
COCHRANE
CALGARY
LOOMIS
IDAHO
QUEBEC
CHATHAM
MONTREAL
OTTAWA
SALT CREEK
ATKINSON
MOLINE
CHICAGO
DETROIT
NEW YORK
WOONSOCKET
BROOKLYN
PHILADELPHIE
TRUCK SPRINGS
COLORADO
DAVENPORT
PUEBLO
AKRON
ST CHARLES
VINCENNE
SHIRLEY
FAIRFAX
MATTHEWS
CHILDRESS
COMERSE
KENANCE
ÉTATS-UNIS
OCÉAN
ATLANTIQUE
OCÉAN PACIFIQUE
SANTA CRUZ
TAMPA
MEXIQUE
LA HAVANE
ZIMAPAN
MEXICO
PORT DE PAIX
LA PIMOG
ST DOMINGUE
BAYEUX
HAITI
ANTILLES
GUATEMALA
HONDURAS
NICARAGUA
SAN SALVADOR
BONDEGGE MAGDALENA
RIO FRIO
BARRANCA LLEGO
MARACAIBO
CIUDAD BOLIVAR
VENEZUELA
MEDELLIN
COLOMBIE
GUYANES
ST NAMARY
ORIOUAGUE
EQUATEUR
PARA
BRÉSIL
PÉROU
LIMA
ABUNÉ
BOLIVIE
BAHIA
SANTA CRUZ DE LA SIERRA
TRES CRUCES
SAO JOAO DO RIO
BANANAL
RIO DE JANEIRO
PARAGUAY
PONTA GROSSA
PARANAGUA
RIO NEGRO
URUGUAYANA
PORTO ALEGRE
CAMAQUAM
VALPARAISO
SANTIAGO
VINA DEL MAR
CORDOBA
URUGUAY
MONTEVIDEO
BUENOS AYRES
LA PLATA
SANTA FE
PUNTA ALTA
CHILI
ARGENTINE
PUNTA ARENAS
PI DE LORCHA
SANTA CRUZ
GALLEGOS
JESS VE VAN FRITZ MEULEN


Mérid. de 0° Greenwich
EUROPE
RUSSIE
VOIR CARTE 1
BARNAOUL
TOUCHETOU KHAN
CHINE
PÉKIN
JUNG-PING
TIENTSIN
KAI-FOUNG
SINGAN-FU
HANKOW
KOBÉ
SHANGHAI
CHANG-JAN
AI-NAN-TZÉ
LIN-CHENG
JAPON
KOUTAIS
TIFLIS
BAKOU
RADKENY-SCUTARI
BROUSSE
SMYRNE
TURQUIE
DAMAS
TÉHERAN
PERSE
ALEXANDRIE
PORT-SAID
MANSOURAH
LE CAIRE
MINIEH
ÉGYPTE
TUNISIE
ALGÉRIE
VOIR 5
Cl DESSOUS
TÉNÉRIFFE
Ts CANARIES
LAS PALMAS
AFRIQUE
RIO GRANDE
GUINÉE PORTUGAISE
Ts BIJAGOZ
GUINÉE FRANÇAISE
BOULAM
CASSINE
DUBRÉCA
KONAKRY
ABYSSINIE
WALLAGA
CAMEROUN
SAN THOMÉ
ÉTAT IND. DU CONGO
SAMBARA
St PAUL-DE-LOANDA
CATUMBELLA
BENGUELA
ANGOLA
CACONDA
GALUNGO ALTO
GOROGOZA
LUABO
MOZAMBIQUE
WOLMARANSTAD
PRETORIA
JOHANNESBURG
LOURENÇO-MARQUEZ
INHAMBANE
I. MAURICE
MONTFLE
OCÉAN ATLANTIQUE
OCÉAN INDIEN
OCÉAN PACIFIQUE
MANILLE
PHILIPPINES
BORNÉO
SINGAPOUR
RIOUW
INDES NÉERLANDAISES
BATAVIA
JAVA
OCÉANIE
AUSTRALIE
MELBOURNE
NOUVELLE ZÉLANDE
5'
MER MÉDITERRANÉE
ALGER
GUELMA
BÔNE
AHMED
TUNIS
HAMMAM
SAKAMODY
AIN KERMA
NAPOR
MEJOES-EL-BAB
SAKET-SIDI YOUSSEF
DJEBEL EL AZERED
TEBESSA
BISKRA
TUNISIE
BOUTSOURDAN
MASCARA
ZACCAR
ALGÉRIE
DJEBEL MASSER EL MAZIS
0° Mérid de Greenwich

LES SCIENCES MATHEMATIQUES

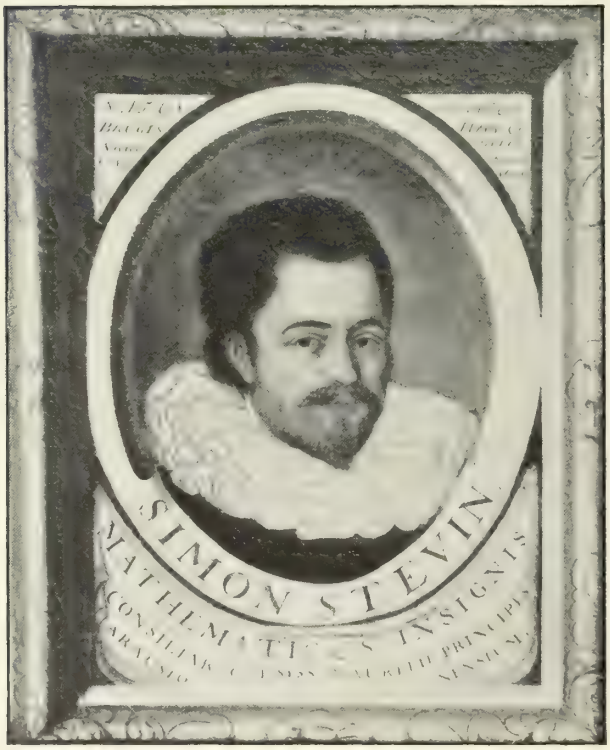
Pour se faire une juste idée de l'influence qu'a eue la réalisation de notre indépendance nationale sur notre vie intellectuelle, même dans le champ des sciences exactes, il importe de mettre en lumière la stérilité de la période antérieure dans ce domaine. La domination étrangère semble avoir été, dans notre pays, un obstacle à peu près radical à l'essor des intelligences dans l'étude des mathématiques comme des sciences de la nature. Mais à peine les liens artificiels que la diplomatie ou la conquête brutale avaient forgés pour unir nos destinées à celles de l'Autriche, de la France ou de la Hollande sont-ils brisés, à peine la Belgique indépendante est-elle libre d'orienter son activité dans le sens de ses aspirations nationales, qu'elle voit ses enfants se lancer non seulement dans les carrières industrielles et commerciales, si conformes à son génie naturel, mais aussi dans ces hautes études désintéressées qui sont l'objet des sciences naturelles, physiques et mathématiques.

Nous allons le montrer pour les mathématiques en en esquissant l'histoire avant et après 1830.

LES MATHÉMATICIENS BELGES

AVANT 1830

Stevin, Grégoire de Saint-Vincent, Sluse. Au XVIe siècle, sous Charles-Quint et Philippe II, et au XVIIe siècle, particulièrement sous Albert et Isabelle, la Belgique n'a rien à envier aux pays voisins dans le domaine des sciences et des arts. Un grand nombre de Belges, soit dans notre pays, soit à l'étranger, publient, dans le domaine des mathématiques pures et appliquées, des ouvrages qui sont un témoignage durable de notre activité scientifique : Mercator, Stadius, Coignet, Romanus, Simon Stevin, d'Aiguillon, Lansberghe, Muliers, Beeckman, Wendelin, Grégoire de Saint-Vincent, della Faille, Van Langren, Tacquet, de Sarasa, Verbiest, Sluse, etc.



Simon Stevin.
(Portrait de la Bibliothèque de l'Université de Leyde.)

Trois d'entre eux, Stevin (né à Bruges en 1548, mort à Leyde en 1620), Grégoire de Saint-Vincent (né à Bruges en 1584, mort à Gand en 1667) et René de Sluse (né à Visé en 1622, mort à Liége en 1685) ont eu sur la science de leur temps et même, pour le premier, sur la science de tous les temps, une influence considérable qui les met hors de pair parmi leurs contemporains.

Le principal titre de gloire de Stevin, c'est d'avoir été le créateur de la statique et de l'hydrostatique modernes. Entre Archimède et lui, il n'y a aucun géomètre qui ait trouvé et mis en pleine lumière une vérité importante relative à ces deux sciences. Dès 1586, il établit, par un raisonnement admirable de simplicité, la loi de l'équilibre sur le plan incliné et la composition des forces rectangulaires, complète ou rectifie Archimède en découvrant le paradoxe hydro-

statique et signale, là où il le faut, le principe d'égalité de pression, devançant ainsi Pascal de plus d'un demi-siècle. L'année précédente, dans son écrit intitulé la *Disme,* publié aussi en flamand, il avait donné les règles du calcul des fractions décimales, non pas incidemment comme plusieurs de ses devanciers, mais avec la pleine conscience de la valeur pratique de son invention. En 1594, dans un appendice à son arithmétique, il fait connaître ce principe fondamental de la résolution des équations numériques que deux nombres comprennent entre eux une racine de l'équation, si, substitués dans son premier membre, ils lui font prendre des signes contraires.

Grégoire de Saint-Vincent (1584-1667).

Grégoire de Saint-Vincent, avant Cavalieri, dans des manuscrits assez répandus, mais surtout dans son *Opus geometricum* (1647), a traité avec rigueur, au moyen de théorèmes généraux qui ont eu une influence incontestable sur Newton et sur Leibniz, des questions de quadratures et de cubatures; il a démontré l'égalité de l'arc de la parabole et de la spirale d'Archimède; il a trouvé l'aire de l'hyperbole par une série équivalente à la série logarithmique et d'innombrables théorèmes sur les coniques.

Sluse emploie l'analyse à la manière de Viète et de Descartes. On lui doit, outre des quadratures très compliquées, une méthode pour résoudre par l'algèbre les problèmes déterminés, où il manie les lieux géométriques avec une aisance toute moderne. Mais sa découverte principale est celle de la règle pour mener la tangente aux courbes algébriques dont l'équation est mise sous forme rationnelle. Cette règle, trouvée vers 1652, mais publiée seulement en 1668, puis plus complètement en 1673, provoqua l'admiration de Newton et fit nommer Sluse membre de la Société royale de Londres.

Le Poivre et Nieuport. « Après de Sluse, dit Quetelet, et pendant plus d'un siècle, la Belgique, au milieu de ses revers politiques, dut se tenir à peu près en dehors du champ de la science nouvelle (l'analyse infinitésimale)... Quand arriva le commencement du XVIIIe siècle, le silence scientifique s'était répandu sur la Belgique... Aucun effort ne fut fait alors pour aider nos aïeux à diriger leurs pas. »

On ne peut guère citer au XVIIIe siècle, comme mathématiciens belges, que Le Poivre (mort en 1710), de Mons, et le vicomte de Nieuport (1746-1827), de Gand. Le premier a publié en 1704, puis de nouveau en 1708, un traité des sections coniques, très court et de forme assez originale pour avoir été remarqué des contemporains, mais ne contenant rien d'essentiellement nouveau, la méthode exceptée. On peut en dire autant des nombreux mémoires publiés par le vicomte de Nieuport sur les équations différentielles et les équations aux dérivées partielles, à la fin du XVIIIe siècle et au commencement du XIXe : ils n'eurent aucune influence sur le développement scientifique.

René de Sluse (1622-1685).

Quetelet et Dandelin. Sous la domination française (1794-1814), l'ancienne Université de Louvain avait été supprimée sans qu'aucune institution d'enseignement supérieur la remplaçât. Sous le régime hollandais, des universités nouvelles furent établies à Louvain, à Liége et à Gand, mais parmi les professeurs qui y occupèrent les chaires de hautes mathématiques, aucun n'arriva à la notoriété scientifique, sauf Pagani, dont nous reparlerons plus loin.

Mais, en dehors des universités, un autodidacte, Adolphe Quetelet (1796-1874), qui se fit plus tard un nom immortel dans le domaine de la statistique morale (*Physique sociale*, 1836), et son ami Dandelin (1794-1847), publièrent sur les coniques, de 1820 à 1822, les *théorèmes belges*, si simples et si beaux, que l'on ne conçoit pas comment ils ont pu échapper à tant de géomètres qui, dans

l'antiquité et les temps modernes, ont étudié ces courbes célèbres : « Une sphère tangente à un cône circulaire droit et à un plan qui le coupe, touche le plan sécant en un point qui est un foyer de la conique d'intersection du cône et du plan; la directrice correspondante est l'intersection du plan sécant avec le plan de la circonférence de contact de la sphère et du cône. »

Quetelet, qui fut secrétaire perpétuel de l'Académie royale, de 1835 à 1874, a eu une influence prépondérante sur la renaissance de l'activité scientifique dans notre pays, avant et après 1830, grâce à la publication de la *Correspondance mathématique et physique* (1824-1839, onze volumes), puis à celle des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique* (à partir de 1832).

LA PREMIÈRE GÉNÉRATION

APRÈS 1830

G.-M. Pagani (1796-1855), réfugié italien, successivement professeur à l'Université de Liége (1826-1830) et à celle de Louvain (1835-1853), a écrit un grand nombre de mémoires ou de notes sur des sujets très variés : théorie des lignes spiriques, mécanique rationnelle des systèmes déformables, séries de Fourier, intégration des équations du mouvement de la chaleur, principe des vitesses virtuelles, pendule de Foucault, équilibre des colonnes, théorie des exponentielles et des logarithmes. Il a introduit le premier dans l'étude des courbes gauches la considération du trièdre formé par la tangente, la normale principale et la binormale.

P.-G. Dandelin 1794-1847

A. Timmermans (1801-1864). On doit à Timmermans, qui a enseigné à l'Université de Gand, de 1835 à 1864, l'analyse infinitésimale et la mécanique rationnelle, deux traités relatifs à ces branches élevées des mathématiques, et, en outre, un certain nombre de mémoires sur la théorie des

moulins à vent, sur les solutions singulières des équations différentielles, sur les axes principaux d'inertie et les centres de percussion, etc. Mais le travail le plus original qu'il ait publié semble son petit mémoire sur la théorie intrinsèque des courbes, intitulé : *Recherches sur la théorie des courbes, déduite de la considération de leurs rayons de courbure successifs* (Lille, 1828). On y trouve, entre autres, ce joli théorème : « Il y a dans le plan d'une courbe un point dont la distance à la tangente et à la normale à la courbe, en un point quelconque, est égale à la somme algébrique des rayons de courbure successifs, impairs ou pairs, de la courbe en ce point. »

J.-B. Brasseur (1802-1868) est plus original que les précédents. Il a publié un *Programme d'un Cours de géométrie descriptive* (quatre éditions : 1837, 1850, 1859, 1866) qui est un vrai chef-d'œuvre didactique et qu'on ne peut surpasser qu'en en prenant le plan et les grandes lignes; des mémoires divers sur la géométrie des quadriques, la mécanique et la mécanique appliquée. Son œuvre capitale est son *Mémoire sur une nouvelle méthode d'application de la géométrie descriptive à la recherche des propriétés de l'étendue* (1855), qui est, au fond, un exposé entièrement personnel de la géométrie projective, déduite d'un seul théorème fondamental.

A. Meyer (1803-1857), Luxembourgeois comme Brasseur, outre bon nombre de notes ou de mémoires sur des questions d'analyse et de calcul des probabilités, a publié des ouvrages didactiques sur l'arithmétique, la trigonométrie, le calcul différentiel, le calcul des variations, la théorie des intégrales définies, dont aucun n'a eu de valeur durable; l'auteur ne s'était pas suffisamment inspiré des traditions de rigueur absolue introduite par Cauchy en mathématiques. En revanche, le *Cours de calcul des probabilités* que Meyer a fait à l'Université de Liége, de 1849 à 1857, et qui a été publié en 1874 par Folie, est une œuvre qui lui fait honneur. Ce cours a été traduit en allemand par M. E. Czuber en 1879.

P.-J. Verhulst (1804-1849), professeur à l'École militaire de Bruxelles, a écrit quelques notes ou mémoires sur les applications du calcul des probabilités à la statistique, mais il est surtout connu par son *Traité élémentaire des fonctions elliptiques* (1841), où il a résumé, sous une forme aussi élémentaire que possible, les travaux de Legendre et une partie des *Fundamenta* de Jacobi.

E. Lamarle (1806-1875), né à Calais, mort à Douai, mais dont la vie scientifique s'est passée entièrement en Belgique (il a été professeur à l'Université de Gand, de 1838 à 1867), est l'auteur de travaux très dignes d'attention sur les principes de l'analyse infinitésimale et de la géométrie cinématique. Son *Étude approfondie sur deux équations fondamentales du calcul différentiel* (1855), où il essaye de prouver l'existence de la dérivée pour toutes les fonctions continues, est pleine d'idées fécondes, quoiqu'elle n'aboutisse pas à la conclusion voulue par l'auteur. L'*Exposé géométrique du calcul différentiel et du calcul intégral* (1861-1863) est le résumé et le couronnement de nombreuses recherches antérieures de géométrie

cinématique. Dans ces recherches et dans ce livre, Lamarle trouve ou retrouve presque intuitivement une foule de théorèmes nouveaux ou anciens, en regardant une courbe comme engendrée par un point mobile sur la tangente à la courbe, tandis que la tangente s'infléchit par un mouvement de rotation autour du point mobile.

E. Catalan (1814-1894), bien que né à Bruges, est Français et la plus grande partie de sa carrière (1814-1865) s'est passée en France. Mais de 1865 à 1884, il a été professeur à l'Université de Liége et c'est pendant les trente dernières années de sa vie qu'il a publié ses mémoires capitaux. Nous citerons ici ses *Recherches sur quelques produits infinis de la théorie des fonctions elliptiques* (1873); son travail sur la constante G (1883), qui touche à celle des Eulériennes; ses dix Mémoires sur les polynomes de Legendre (1876-1892), dont les derniers surtout sont très remarquables; enfin, son étude sur la transformation apsidale et la surface des ondes (1871). De 1874 à 1880, Catalan a publié le recueil périodique *Nouvelle Correspondance mathématique* (six volumes).

G.-M. Pagani (1796-1855).

J.-B. Liagre (1815-1891), qui a succédé à Quetelet comme secrétaire perpétuel de l'Académie royale de Belgique (1874-1891), n'a guère écrit en mathématiques que sur les applications du calcul des probabilités aux institutions de prévoyance (1853-1862). On lui doit un *Calcul des probabilités et théorie des erreurs avec des applications aux sciences d'observation en général* (1852), où, il faut bien l'avouer, la partie pratique est mieux exposée que la partie théorique.

M. Schaar (1817-1867), Luxembourgeois comme Meyer et Brasseur, fut un vrai analyste. Il s'était formé seul, surtout en étudiant les *Recherches arithmétiques* de Gauss et les travaux de Cauchy et d'autres géomètres sur les Eulériennes. Il a publié sur ces dernières fonctions plusieurs notes dont les résultats sont devenus classiques; pour la formule de Stirling, en particulier, il a indiqué une limite supérieure de l'erreur qu'elle comporte quand on s'arrête à un terme convenablement choisi. Les recherches de Schaar sur l'arithmétique supérieure, notamment sur la théorie des résidus quadratiques, sont plus abstruses encore : elles contiennent, entre autres choses, trois démonstrations de la loi de réciprocité des résidus quadratiques. Schaar a été successivement professeur aux Universités de Gand (1854-1857), de Liége (1857-1864) et de Gand encore (1864-1867).

H. Limbourg (1833-1860), le disciple et continuateur de Schaar dans la théorie des Eulériennes, est l'auteur de la *Théorie de la fonction gamma*

(1859), monographie remarquable où il parvient à définir cette fonction par ses propriétés. On lui doit ensuite une étude sur la série de Stirling (1860), où il indique le moyen d'en déduire la valeur de gamma avec la plus grande approximation; il a complété ainsi l'œuvre de Schaar.

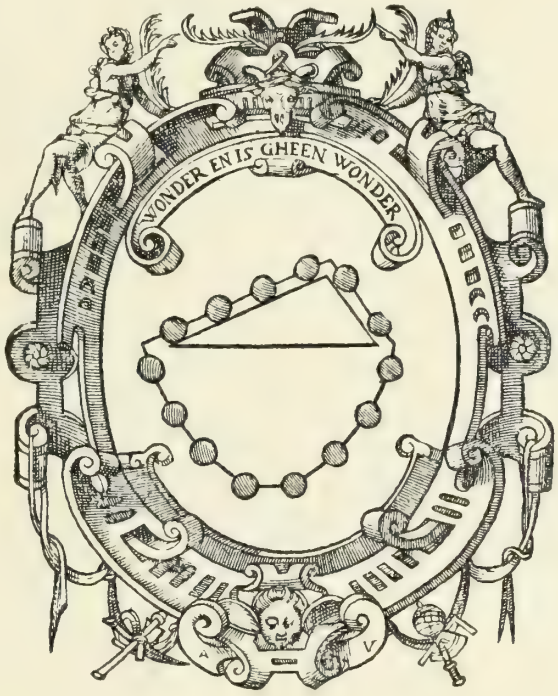
Ph. Gilbert (1832-1892), professeur à l'Université catholique de Louvain de 1855 jusqu'à sa mort, a honoré sa patrie d'adoption (il était d'origine française) par de beaux travaux d'analyse, de géométrie, de mécanique, de physique mathématique et d'histoire des sciences. Nous citerons, en analyse, ses recherches sur les Eulériennes, où il trouve une série nouvelle et simple pour la fonction de Binet, puis le beau mémoire où il corrige et complète la *Nova Methodus* de Jacobi pour l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier ordre; en géométrie infinitésimale, un mémoire sur la théorie des surfaces (1869). En mécanique, le travail capital de Gilbert, celui qui lui a valu d'être nommé Correspondant de l'Institut de France, est son *Mémoire sur l'application de la méthode de Lagrange à divers problèmes de mouvement relatif* (1882), où l'on trouve la théorie du barogyroscope, instrument inventé par lui pour mettre en évidence le mouvement de rotation de la terre par rapport aux étoiles fixes. En physique mathématique, les recherches de Gilbert sur la diffraction sont devenues classiques. En histoire des sciences, il est l'auteur de l'étude la plus approfondie qui existe sur le procès de Galilée et de diverses biographies (Pagani, Chasles, Puiseux, Foucault, etc.).

M. Schaar 1817-1867.

L. Houtain (1828-1880). L'injustice des hommes a empêché Houtain d'arriver à l'enseignement supérieur; mais son livre, le plus savant et le plus rigoureux que l'on eût jamais publié en Belgique sur l'analyse à l'époque où il a paru (1853), prouve qu'il était plus digne d'occuper une chaire d'analyse que plusieurs de ses contemporains. Il est intitulé : *Théorie des solutions singulières des équations différentielles et aux dérivées partielles.*

F. Dauge (1829-1899), professeur à l'Université de Gand de 1857 à 1898, y a créé le cours de méthodologie mathématique, dont les idées fondamentales ont pénétré directement ou indirectement dans tout l'enseignement mathématique des collèges et des athénées belges. Dauge a fait paraître deux éditions de son cours (1883, 1896) et quelques articles qui s'y rattachent.

F. Folie (1833-1905). Par ses travaux astronomiques, Folie appartient à la génération contemporaine ; par ses travaux de mécanique rationnelle sur une théorie nouvelle du mouvement d'un corps solide (1865-1867), sa *Géométrie supérieure cartésienne* (1872) et sa *Théorie des faisceaux* (1878), on peut le rattacher à la période précédente. L'idée fondamentale de la géométrie supérieure cartésienne consiste à couvrir toutes les courbes du quatrième ordre et certaines courbes d'ordre supérieur, d'un *grillage* de droites analogues à celles que l'on rencontre dans l'équation $\delta_1 \delta_2 \delta_3 - k\, d_1 d_2 d_3 = 0$ des cubiques, les δ et les d étant linéaires. L'auteur a abandonné ses recherches après en avoir esquissé le principe et les applications possibles.



Vignette et devise de Simon Stevin.

Divers. Dans une histoire complète des mathématiques en Belgique, il faudrait citer ici, outre les précédents, un certain nombre de géomètres qui ont écrit sur l'analyse, la géométrie, la mécanique rationnelle ou le calcul des probabilités, des ouvrages, des mémoires ou des articles suffisamment originaux : Adan, Andries, Annoot, Boudin, Bouvier, Carbonnelle, Dagoreau, Delbœuf, Dubois, Faux, Guinard, Houzeau, Kumps, Le François, Lemaire, Mailly, Manderlier, Manilius, Martynowski, Meier, Noël, Pâque, Pioch, Joseph Plateau, Ernest Quetelet, Simonis, Snoeck, Steichen, B. Valérius, Vandermensbrugghe, Wezel. La plupart ont abandonné les mathématiques pour les sciences physiques ; quelques-uns ont vu leur carrière prématurément interrompue par la mort; d'autres, après un généreux effort au début, ont abandonné toute recherche personnelle.

LES CONTEMPORAINS

Nouveaux périodiques. La plupart des travaux dont nous avons parlé jusqu'ici ont été publiés dans les *Bulletins* et les *Mémoires* de l'Académie royale de Belgique, dans la *Correspondance mathématique et physique* de Quetelet et, enfin, dans les *Mémoires de la Société royale*

des Sciences de Liége. Depuis 1874 jusqu'à l'époque actuelle, les savants belges ont eu à leur disposition de nouveaux recueils périodiques : la *Nouvelle Correspondance mathématique* (1874-1880 ; 6 volumes) de Catalan, déjà citée, *Mathesis* (1881-1906; 26 volumes) fondée par MM. Mansion et Neuberg, les *Annales de la Société scientifique de Bruxelles* (1877-1906; 30 volumes), la *Revue des Questions scientifiques* (1877-1906; 60 volumes). Quelques articles importants ont aussi été publiés dans la *Revue de l'Instruction publique en Belgique* (1853-1906).

Le lieutenant général J. De Tilly, né en 1837, a publié trois mémoires capitaux sur les principes fondamentaux de la géométrie et de la mécanique euclidiennes et non euclidiennes : *Études de mécanique abstraite* (1868); *Essai sur les principes fondamentaux de la géométrie et de la mécanique* (1878); *Géométrie analytique générale* (1892), dont l'ensemble constitue, avec les notes moins étendues qui les complètent, le travail le plus philosophique qui ait paru sur la matière, principalement pour la géométrie. Dans sa *Balistique* (1874), il a soumis à une critique tout aussi pénétrante la théorie des erreurs accidentelles et, dans un discours *Sur les notions de force, d'accélération et d'énergie en mécanique* (1887), il a donné une solution claire et naturelle du problème de la conciliation du déterminisme avec le libre arbitre. On lui doit, en outre, un grand nombre de notes d'analyse, de géométrie et de mécanique pure et appliquée, le *Rapport séculaire sur les travaux mathématiques de l'Académie royale de Belgique,* de 1772 à 1872, et une belle notice sur Lamarle.

Le Lieutenant Général Liagre (1815-1891).

J. Neuberg, né en 1840, professeur à l'Université de Liége, a publié depuis quarante ans un nombre prodigieux de notes et de mémoires d'analyse et de géométrie, plusieurs ouvrages didactiques, sans compter ceux auxquels il a collaboré : *Trigonométrie* et *Géométrie analytique* de Casey; *Traité de Géométrie* de Rouché et Comberousse, etc. Il a contribué puissamment au développement de la géométrie récente du triangle et de celle du tétraèdre tant par de nombreuses recherches personnelles qu'en coordonnant en corps de doctrines tout ce qui a paru dans ce domaine; il les a étudiées l'une et l'autre vraiment à fond dans leurs rapports avec les coniques, les quadriques, les cubiques planes ou gauches, les complexes. On lui doit

aussi des recherches nombreuses sur les transformations, sur la géométrie cinématique, sur les surfaces anallagmatiques, etc.

J.-A. Carnoy (1841-1906) n'a publié qu'un petit nombre de mémoires originaux, mais il a fait paraître trois manuels universitaires qui ont eu un grand succès en Belgique et à l'étranger : le *Cours d'Algèbre supérieure* (deux éditions, 1892, 1900), le *Cours de Géométrie analytique plane* (sept éditions, 1872, 1876, 1880, 1885, 1891, 1899, 1904) et le *Cours de Géométrie analytique à trois dimensions* (1872, 1874, 1882, 1889, 1905). Le Cours d'Algèbre supérieure de Carnoy contient, outre la théorie des équations, le seul précis d'invariantologie qui ait été publié en français, à part la traduction de la *Higher Algebra* de Salmon. Les livres de Carnoy sont surtout remarquables au point de vue de la clarté de l'exposition. Dans les endroits difficiles, ils laissent parfois à désirer au point de vue de la rigueur.

J. Graindorge (1843-1896), outre un assez grand nombre de notes mathématiques, a publié des ouvrages didactiques élémentaires (en collaboration avec Falisse), puis son Cours de Mécanique de l'Université de Liége (3 volumes). Mais il s'est surtout fait connaître à l'étranger par son *Mémoire sur l'intégration des équations aux dérivées partielles des deux premiers ordres* (1872) et par son *Mémoire sur l'intégration des équations de la mécanique* (1871; deuxième édition augmentée en 1890).

P. Mansion, né en 1844, professeur à l'Université de Gand, est l'auteur de plusieurs ouvrages didactiques et de notes et mémoires très nombreux sur les diverses parties des mathématiques. Nous citerons les écrits suivants : *Théorie de l'élimination entre deux équations algébriques, au moyen des déterminants* (1884); *Sur l'évaluation approchée des aires planes* (1881-1886); *Théorie de la multiplication et de la transformation des fonctions elliptiques* (1870); *Sur la méthode d'Abel pour l'inversion de la première intégrale elliptique, dans le cas où le module a une valeur imaginaire complexe* (1903); *Théorie des équations aux dérivées partielles du premier ordre* (1875; édition allemande, 1892); *Premiers principes de la Métagéométrie* (1896); *Démonstration du théorème de Jacques Bernoulli* (1902); biographies de Clebsch, Catalan, Gilbert, Hermite, etc.; études critiques sur les principes de la géométrie et de la mécanique.

Ch. Lagrange, né en 1851, s'est occupé successivement ou simultanément de mathématiques, de physique, de physique du globe, de mécanique céleste, d'histoire et de philosophie des sciences. Les mémoires où il expose, démontre et complète, en les précisant, les recherches de Wronski sur la mécanique céleste (1882), sur la loi suprême (1884) et sur le problème universel et un autre problème relatif à l'intégration des équations différentielles (1886) semblent les meilleures contributions de l'auteur à l'analyse mathématique.

J. Massau, né en 1852, professeur de mécanique rationnelle à l'Université de Gand, est l'auteur d'un ouvrage considérable et très original, intitulé : *Mémoire sur l'intégration graphique et ses applications*

(1877-1886; supplément, 1889; complément et continuation dans une foule de notes ultérieures). Dans cet ouvrage, qui lui a valu le prix quinquennal des sciences physiques et mathématiques (1889-1893), l'auteur unifie et généralise les procédés de la monographie, de la statique graphique et de l'intégration approchée des équations différentielles et aux dérivées partielles. Il a aussi publié un *Cours de mécanique rationnelle* où il fait largement usage des vecteurs et des transformations géométriques, et où il étudie et rapproche les méthodes voisines.

Ph. Gilbert (1832-1892).

C. Le Paige, né en 1852, professeur à l'Université de Liége, a publié de nombreux écrits sur la théorie des formes algébriques et sur la géométrie supérieure, les premiers servant pour ainsi dire de support et d'instrument pour étudier de plus en plus profondément l'homographie et l'involution du troisième ordre. Le couronnement de ces travaux a été la découverte de la construction linéaire d'une surface du troisième ordre (1883), qui a valu à son auteur le prix quinquennal des sciences physiques et mathématiques (1879-1883). Le Paige a publié des notices érudites sur l'histoire des mathématiques, en particulier sur Sluse et Wendelin.

Ed. Goodseels, né en 1857, administrateur-inspecteur de l'Observatoire d'Uccle et professeur à l'Université de Louvain, a publié un grand nombre de notes sur les mathématiques pures ou appliquées. Il a réuni les principaux résultats de ses recherches dans sa *Théorie des erreurs d'observation* (1902). Il y expose, sous une forme personnelle, les méthodes de Cauchy et de Tobie Mayer, celle-ci de manière à la faire sienne. Ce qui est plus important encore, il y prouve, sans faire intervenir aucune loi de probabilité des erreurs accidentelles, que la méthode des moindres carrés donne certainement les valeurs les plus approximatives pour les inconnues, quand on calcule, non les approximations linéaires, mais les approximations quadratiques.

E. Cesáro. Si l'Italie ne nous l'avait repris, il y aurait lieu de citer ici Ernest Cesáro, né en 1859, professeur à l'Université de Naples, associé de l'Académie royale de Belgique, élève de son frère G. Cesáro, l'éminent cristallographe, et de Catalan. Il a publié, lorsqu'il était encore étudiant à l'Université de Liége, de nombreuses notes originales d'analyse et de géométrie infinitésimale, et des *Recherches d'arithmétique asymptotique* qui constituent un travail de premier ordre.

Jacques Deruyts, né en 1862, professeur à l'Université de Liége, s'est occupé plus que personne en Belgique d'invariantologie. Il a résumé une grande partie de ses recherches dans son *Essai d'une théorie générale des formes algébriques* (1891) et dans quelques notes ultérieures; il y donne la solution complète et relativement simple de la recherche des formes invariantes d'un système de formes algébriques à un nombre quelconque de séries cogrédientes de variables, en passant par les covariants primaires et les semi-invariants.

François Deruyts (1864-1902), élève de Le Paige comme son frère aîné, s'est surtout occupé de géométrie supérieure. Son travail le plus étendu est son *Mémoire sur la théorie de l'involution et de l'homographie unicursale* (1890), qu'il a complété dans des mémoires ultérieurs où il s'occupe des groupes neutres des involutions par des méthodes très simples. Dans sa trop courte carrière comme professeur de géométrie supérieure à Liége, il a formé quelques élèves, parmi lesquels il faut citer M. Fairon. M. Fairon a représenté sur des courbes rationnelles planes ou gauches des systèmes de formes algébriques des quatre premiers degrés.

Cl. Servais, né en 1862, professeur à l'Université de Gand, est l'un des principaux représentants de la géométrie projective synthétique à notre époque. On peut citer parmi ses travaux son mémoire *Sur la Courbure et la Torsion dans la collinéation et la réciprocité;* trois études constituant les fondements d'une géométrie projective imaginaire (*Sur les imaginaires en géométrie; sur le système focal; sur la projectivité imaginaire),* où il démontre une foule de propriétés nouvelles des cubiques gauches; deux mémoires sur les faisceaux de coniques et de quadriques où il ne recourt nullement à la théorie des limites ni au principe de continuité de Poncelet. Dans son *Cours de géométrie analytique* (1902; seconde édition, 1906), il expose plus systématiquement et plus logiquement qu'aucun autre géomètre le principe des signes et les notions relatives aux éléments à l'infini ou imaginaires.

E. Catalan (1814-1894).

M. Stuyvaert, né le 30 juillet 1866, a étudié les cubiques et les quartiques planes par l'analyse, dans un assez grand nombre de notes et de mémoires; mais il faut remarquer surtout parmi ses écrits son *Étude de quelques surfaces algé-*

briques engendrées par des courbes du deuxième ou du troisième ordre (1902 et plus encore ses *Recherches relatives aux connexes de l'espace* (1901) et quelques notes récentes qui s'y rattachent.

Médaille à l'effigie de Simon Stevin.

Ch.-J. de la Vallée Poussin, né le 14 août 1866, professeur à l'Université de Louvain, s'est mis rapidement au premier rang des analystes belges par les nombreux et importants travaux qu'il a fait paraître depuis quinze ans. En laissant de côté une foule de notes d'analyse infinitésimale et d'arithmétique supérieure, et sans parler non plus de son remarquable *Cours d'analyse infinitésimale* (1898-1899; 2e édition, 1903-1906), on peut signaler trois sujets de recherches qui témoignent surtout de son originalité : la question de l'existence de l'intégrale d'une équation différentielle où la dérivée de la variable dépendante est égale à une fonction discontinue de la variable indépendante et de la variable dépendante (1892-1893); la réduction des intégrales multiples généralisées (1899); la détermination du nombre des nombres premiers inférieurs à une limite donnée (1899). Ces travaux lui ont valu le prix décennal des sciences mathématiques (1894-1903).

A. Demoulin, né en 1869, professeur à l'Université de Gand, quoique jeune encore, a écrit un nombre considérable de mémoires et de notes substantielles sur la géométrie infinitésimale, euclidienne ou non euclidienne, des courbes, des surfaces, des congruences ou des complexes; il y complète des recherches où d'illustres mathématiciens contemporains avaient laissé des lacunes, y résout des problèmes qui avaient résisté à ses devanciers ; il découvre des propriétés nouvelles. Que citer dans cet ensemble d'études aussi variées qu'intéressantes? Bornons-nous à signaler ses recherches sur les surfaces minima et ses *Principes de géométrie anallagmatique et de géométrie réglée intrinsèque* (1905), dont il a déjà fait de belles applications à la théorie des sphères.

C. Wasteels, Beaupain, Mathy. C. Wasteels a publié des notes courtes, mais substantielles, rigoureuses et complètes sur des questions de géométrie générale (1901-1902), et aussi sur l'analyse infinitésimale. Beaupain a publié une douzaine de mémoires étendus sur des sujets difficiles d'analyse, presque tous apparentés à la théorie des eulériennes. Mathy s'est occupé surtout des fonctions elliptiques et de leurs applications à la géométrie, à la mécanique rationnelle et à la physique mathématique.

Divers. Outre les précédents, beaucoup d'autres géomètres ont écrit des ouvrages, des mémoires ou des articles plus ou moins originaux dans les recueils belges ou étrangers. En voici une liste sommaire inévitablement très incomplète : Ancion, Andrien, Barbette, Bergmans, E. Bertrand, Boset, Brahy, Breithof, Cambier, Casteels, G. Césáro, Charlier, Chomé, Claeys, Colart, Collette, Compère, Coppens, De Donder, de Locht, Delsaux, Demanet, Déprez, Derousseau, Dutordoir, Even, Fagnart, Falisse, Fréson, G. Gérard, Gelin, Ghuys, Ghysens, Gob, Hanocq, Klompers, Lebeau, Lecointe, Ledent, Legrand, Leman, Liénard, Listray, Lorent, Malengreau, Mandart, Merlin, Meurice, Mineur, Mister, Moreau, Namur, Pasquier, Petit-Bois, Philippot, Postula, Ronkar, Rose, Saurel, Sautreaux, Schoentjes, Soons, Thiry, H. Van Aubel, A. Van Biervliet, Van Deuren, Verbessem, Verniory, J. Wasteels, etc.

Histoire des mathématiques. Nous avons déjà cité quelques écrits sur l'histoire des mathématiques à propos de Gilbert, De Tilly, Mansion, Le Paige. Nous devons y ajouter les deux volumes de Quetelet intitulés : *Histoire des sciences mathématiques et physiques chez les Belges* (Bruxelles, Hayez, 1864); *Sciences physiques et mathématiques chez les Belges au commencement du XIXe siècle* (Bruxelles, Thiry, 1866); ceux que Mailly a publiés sur l'histoire de l'Académie avant sa réorganisation (1883; t. XXXIV et XXXV des Mémoires in-8° de l'Académie royale de Belgique), et enfin, dans *Cinquante ans de liberté,* l'esquisse de l'histoire des mathématiques en Belgique de C. Lagrange (Bruxelles, Weissenbruch, 1881, t. II, pp. 203-275).

On doit au R. P. Thirion, S. J., une foule de notices historiques sur la physique et les physiciens, l'astronomie et les astronomes, puis l'excellent ouvrage : *L'évolution de l'astronomie chez les Grecs* (Paris, Gauthier-Villars, 1900), le seul qui ait tenu compte des recherches modernes des érudits sur la matière.

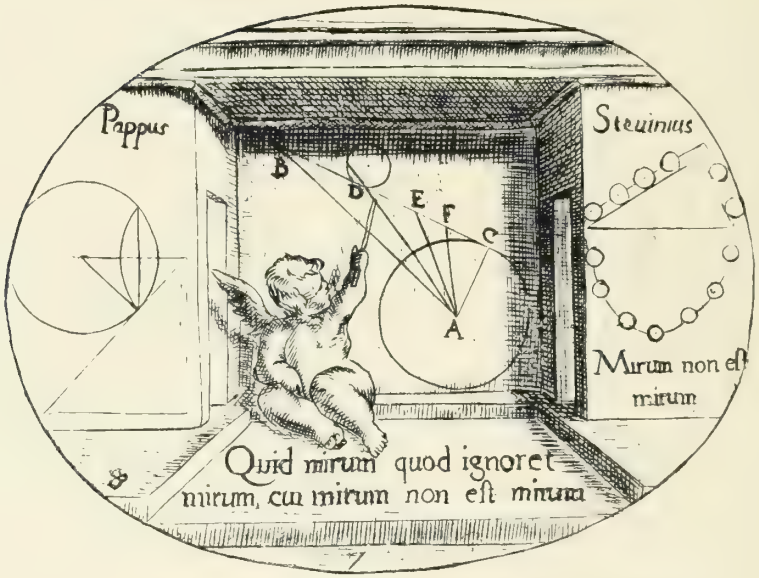
Le R. P. Bosmans, S. J., a fait paraître, dans les recueils de la Société scientifique de Bruxelles, des notices ou des notes plus fouillées et plus exactes que celles de ses devanciers sur la vie et les écrits de mathématiciens du XVIe et du XVIIe siècle : Michel Coignet, Grégoire de Saint-Vincent, Snell, Adrien Romain, Ticho Brahé, Langren, Viète, Albategnius, Dithmarus, Regiomontanus, Galilée, etc.

Conclusion. Après Stevin, Grégoire de Saint-Vincent et Sluse, la science européenne n'a plus à s'inquiéter des recherches des géomètres belges jusqu'à 1830 ; après 1830, les travaux de Schaar et de Limbourg (fonction gamma), de Gilbert (barogyroscope), de De Tilly (principes de la géométrie et de la mécanique), de Neuberg (géométrie du triangle et du tétraèdre), de Massau (intégration graphique), de Le Paige (surfaces du troisième ordre), de Goodseels (méthode des moindres carrés),

de J. Deruyts (semi-invariants), de Servais (géométrie synthétique), de de la Vallée Poussin (nombres premiers), de Demoulin (géométrie anallagmatique intrinsèque) font partie intégrante essentielle de la science mathématique moderne (1).

P. MANSION,

Professeur à l'Université de Gand



Septième thèse des *Theoremata mathematica* de G. Van Aelst, 1624.

(1) Pour les renseignements bibliographiques sur l'histoire des mathématiques et des mathématiciens belges, nous renvoyons aux *Notices biographiques et bibliographiques* de l'Académie royale de Belgique (1854, 1874, 1880, 1896); au *Rapport séculaire* de M. De Tilly et au *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik* (1868-1903).

J. C. Houzeau

LES SCIENCES ASTRONOMIQUES ET METEOROLOGIQUES

INTRODUCTION (1)

La culture des sciences et de l'astronomie en particulier, qui avait été en honneur chez les peuples anciens de l'Orient, tomba en décadence avec la chute de la civilisation gréco-latine. L'Europe resta pendant longtemps dans un véritable état d'ignorance ; elle dut son relèvement intellectuel, à l'époque de la Renaissance, à l'influence des Arabes.

Dans le cours du moyen âge, les hommes qui se distinguèrent par le goût des études scientifiques furent extrêmement rares dans notre pays. Nous ne pouvons guère citer que les noms de Adelbold (xe siècle); Sigebert de Gembloux (1030-1112), théologien et astronome, dont les ouvrages, quoique peu importants sous le rapport de la science, dénotent cependant un certain souci de la connaissance des phénomènes naturels;

1. Voir l'*Index bibliographique*, p. 345.

Rodolphe ou Rodulphe de Bruges (commencement du XIIe siècle), qui alla en Espagne s'instruire au contact des Maures, et est l'auteur d'un planisphère de Ptolémée; Alain de Lille (1144-1202); au XIIIe siècle : Thomas de Cantimpré et Ægidius de Lessine, qui publièrent, le premier, un ouvrage *De Naturis rerum,* où il s'occupe des phénomènes de l'atmosphère et des ornements du ciel, et le second, un traité sur la géométrie et les comètes; Henri Baten, de Malines, à qui l'on doit une critique des Nouvelles Tables Alphonsines (1290); Goethals ou Henri de Gand (1220-1295), qui publia notamment des Commentaires et questions sur la physique d'Aristote; vers la même époque, un moine de l'abbaye d'Affligheim, Henri de Bruxelles, écrivit quelques ouvrages, qui, probablement, restèrent manuscrits; Jean de Lignières (seconde moitié du XIVe siècle), mathématicien et astronome, qui fit, en 1364, des observations, recueillies plus tard par Gassendi; Pierre d'Ailly (1350-1425), évêque de Cambrai, connu comme astrologue et auteur de divers livres sur la physique et la cosmographie, publiés après l'invention de l'imprimerie.

« Ces ouvrages, comme on le conçoit, dit Quetelet (1), à qui nous empruntons ces renseignements, intéressent aujourd'hui bien moins l'homme de sciences que le philosophe qui veut suivre, par ordre de dates, le relèvement du génie de l'homme depuis les temps les plus reculés. »

Les beaux-arts, puis les sciences suivirent, en Belgique, l'impulsion de la Renaissance. Les connaissances mathématiques et physiques se développèrent chez nous, surtout au commencement du règne de Charles-Quint, mais plus tard, au XVIIe siècle, la domination espagnole arrêta cet élan.

L'Université de Louvain fut fondée par le duc de Brabant, Jean IV, en 1426, mais l'enseignement des sciences n'y commença guère qu'un siècle plus tard. Vers cette époque, Krebs, plus connu sous le nom de Nicolas de Cusa, né à Cues, sur la Moselle, archidiacre de Liége, puis cardinal, soutint dans un manuscrit, *de Docta ignorantia* (lib. II, cap. 11), l'hypothèse du mouvement de la Terre.

Pendant toute cette période, jusqu'au commencement du XVIIe siècle, les idées courantes sont celles de l'antiquité, le système du monde est toujours celui de Ptolémée, et en météorologie on suit encore les principes d'Arioste, le maître incontesté. L'astrologie, qui prétendait établir une relation entre les phénomènes célestes et les événements de l'histoire ou les péripéties de l'existence des individus, avait surtout acquis une grande importance. Le développement de cette fausse science eut pour effet de donner naissance à un grand nombre d'almanachs, ou *pronostications,* dans lesquels on annonçait pour chaque jour de l'année les principaux événements politiques ou météorologiques; on les utilisait souvent au lieu de l'observation directe des astres, de sorte que le désir d'établir à volonté des aspects célestes imprima un véritable élan à

(1) *Histoire des sciences mathématiques et physiques chez les Belges.* Bruxelles, 1864.

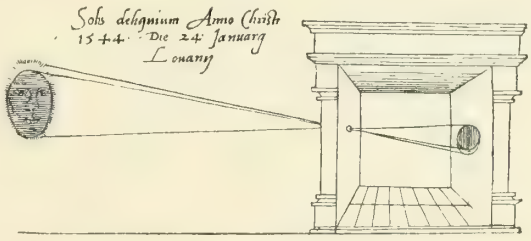
l'astronomie. Parmi les auteurs de ces pronostications, qui renferment, çà et là, des indications intéressantes, nous citerons (1) :

Paul de Middelbourg, Jean de Laet van Borchloen, Gaspard Laet, Gaspard Laet (le Jeune), Alphonse Laet, Pierre van Brunesen (Bruhesius), Haschaert, P. van Goorle, le botaniste R. Dodonée, T. Schnellenberg, J. Lescaillier, Martin Everaerts, Adam van Mander et Jean Franco. Leurs pronostications ou éphémérides sont relatives aux années comprises dans la période de 1480 à 1634.

Les idées astrologiques prédominent et le système de Ptolémée continue à être adopté dans les ouvrages du XVIe siècle et même dans la plupart de ceux de la première moitié du XVIIe, bien que le livre célèbre de Copernic, *De revolutionibus,* ait été publié en 1543.

Au commencement du XVIe siècle, Joachim Sterck Van Ringelberg (1499-1536) publia divers ouvrages, parmi lesquels les *Institutiones astronomicae* (Bâle, 1528) et la *Cosmographia* (Paris, 1529); Vekenstyl (Henricus Baersius), de Louvain, est l'auteur d'un ouvrage sur la marche des planètes (1530) et de tables pour les longitudes et les latitudes des planètes réduites au méridien de Louvain (1528).

Gemma Frisius (1508-1555), né en Frise, fit ses études à Groningue, puis à Louvain et se fixa à Anvers. Il eut l'idée de déterminer les longitudes par le transport des montres ; il fut le maître de Mercator et de Stadius. Il augmenta d'une partie astronomique (1529) la Cosmographie de Peter Bienewitz (Apianus), qui n'était guère qu'une géographie. Cet ouvrage et la plupart de ceux qu'il écrivit dans la suite eurent de nombreuses éditions et furent publiés dans différentes langues. Il perfectionna l'anneau astronomique, instrument composé d'un méridien et d'un équateur avec une alidade, dont il donna une description dans son opuscule : *De usu annuli astronomici* (Anvers, 1530). Dans son ouvrage *De radio astronomico et geometrico liber* (Anvers, 1545), il représenta l'éclipse du 24 janvier 1544, observée, par projection sur un écran, à Louvain.



Observation de l'éclipse du 24 janvier 1544.

Cornélius Gemma (1535-1579) était médecin et mathématicien comme son père et publia deux ouvrages de caractère astrologique, l'un sur l'étoile temporaire de 1572 : *De stella peregrina quae superiori anno apparere caepit* (Anvers, 1573) et l'autre sur la comète de 1577 : *De prodigiosa specie naturaque cometae anni 1577...* (Anvers, 1578). Ce dernier travail renferme, malgré ses tendances, des renseignements intéressants pour les astronomes : une figure donne une partie du ciel visible le 14 novembre, à cinq heures du soir,

1) J. Vincent, *Aperçu de l'histoire de la météorologie en Belgique.* Première partie. a. O. M., 1901.

avec la position des astres et la trajectoire de la comète; cette trajectoire se trouve reproduite d'une manière plus détaillée sur une carte céleste (p. 19) et enfin un autre dessin représente l'aspect de la comète à la fin de novembre.

Jean Stadius 1527-1579.

Jean Taisnier, d'Ath (1509-1562), fut à la fois mathématicien, médecin, poète, musicien et astrologue; il publia divers ouvrages parmi lesquels nous mentionnerons : *De usu sphaerae* (Cologne, 1559).

Le célèbre géographe Gérard Mercator, né à Rupelmonde, en 1512, publia un ouvrage astronomique : *De usu astronomici* (Louvain, 1552); un autre opuscule inédit du même auteur fut publié et annoté par J. Van Raemdonck (Saint-Nicolas, 1868).

Jean Stadius, né en 1527, près d'Anvers, mort en 1579, fut appelé à Paris par Henri III et devint professeur de mathématiques au Collège royal de France. Il donna des tables du mouvement des corps célestes : *Tabulae Bergenses* (Cologne, 1560). Cet ouvrage, dont l'introduction montre que Stadius était encore imbu des idées astrologiques qui avaient cours à son époque, est précédé d'un portrait de l'auteur.

André Gheeraerdts (André Gérard Hyperius), d'Ypres, se fixa à l'étranger et fit paraître plusieurs ouvrages, parmi lesquels un traité de cosmographie (1552) ; un autre Belge, Franciscus Monachus, de Malines, qui faisait partie de l'ordre des Minimes, publia un écrit sur la situation et la description de l'univers (1565), renfermant une grande part d'idées fantaisistes. Signalons encore les écrits astrologiques de Nicolas Basetius, de Berg, en Flandre, sur la comète de 1577 et les malheurs qu'elle annonçait pour l'année suivante, et de Théodore Gras (Gramineus), de Ruremonde, sur les comètes de 1577 et de 1580.

A cette époque, les événements politiques firent qu'un grand nombre de familles des plus distinguées s'expatrièrent : les Bernoulli, notamment, qui étaient originaires des Pays-Bas, quittèrent Anvers pour aller habiter Francfort-sur-Mein.

R. Dodonée publia une Cosmographie (Anvers, 1548) et une édition refondue de cet ouvrage sous le titre *De sphaera* (Anvers, 1584).

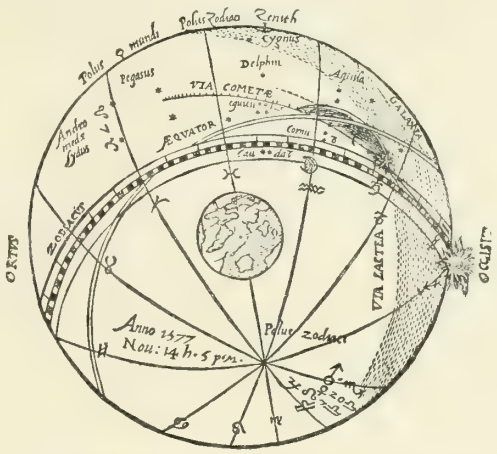
Adrien Romain, de Louvain (1561-1615), après plusieurs voyages, revint dans sa ville natale pour y enseigner les mathématiques ; il est connu pour sa détermination du rapport de la circonférence au diamètre. Il publia plusieurs ouvrages : *Ouranographia* (Anvers, 1591), où se retrouvent toujours les idées de Ptolémée; *Mathesis polemica* (Francfort, 1605), qui renferme une partie astronomique, et le *Speculum astronomicum* (Louvain, 1606).

Valerius Regnartius, savant belge qui s'était fixé à Rome, écrivit un traité de l'astrolabe, qui eut deux éditions (Rome, 1610 et 1613).

Thomas Fienus, auteur anticopernicien, publia un opuscule sur la comète de 1618, qui marque une réaction contre l'astrologie : *Fienus T. et Fromundus L. De cometa anni 1618 dissertationes* (Anvers, 1619). Il nie que les comètes soient des présages ; pour lui ce sont des astres circulant dans le ciel et non des météores se produisant dans l'atmosphère.

Van der Putten (Erycius Puteanus) (1574-1646), professeur à Louvain, écrivit un petit ouvrage sur la même comète, dans lequel il s'attacha aussi à combattre les préjugés qui existaient sur la nature et l'influence de ces astres. Il donna une édition du *De die natale* de Censorinus, astronome latin du IIIe siècle (Louvain, 1628, réimprimé en 1648). Il publia divers ouvrages sur le calendrier (Louvain, 1630, 1632, 1637 et 1646). Dans le *Circulus urbanianus seu linea archèmerine compendio descripta,* il propose, comme premier méridien et origine du jour *universel,* le méridien de Rome.

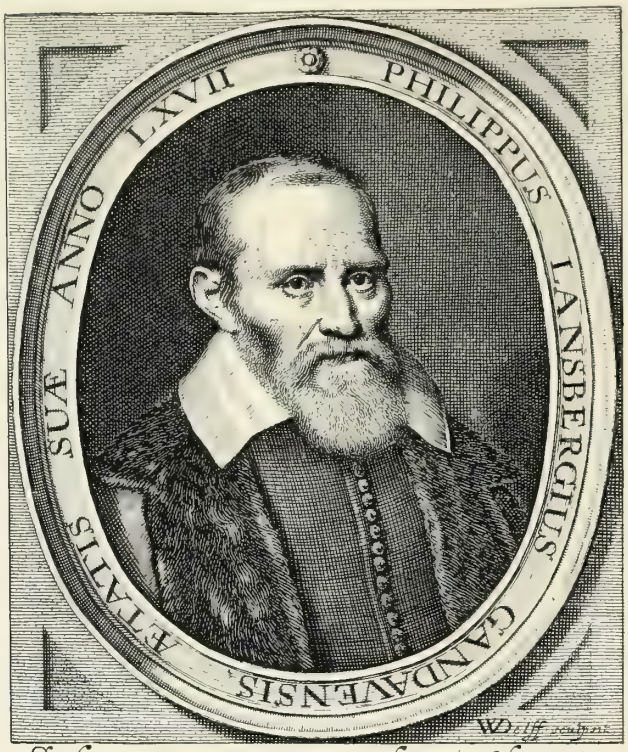
Le célèbre Simon Stevin (1548-1620) consacra la troisième partie de sa Cosmographie à l'astronomie et se décida en faveur de l'opinion de Copernic. Il donna aussi des méthodes pour la mesure de la hauteur des nuages et un petit travail intitulé *De Havenvinding* relatif à la détermination du magnétisme terrestre.



La comète de 1577 et sa trajectoire apparente selon Cornélius Gemma.

Philippe Van Lansberge (Lansbergius), né à Gand en 1561, mort à Middelbourg en 1632, après avoir voyagé, résida à Anvers, qu'il dut quitter lorsque cette ville fut rentrée sous l'obéissance de Philippe II, en 1585. Il chercha un refuge dans les Provinces-Unies et habita successivement Goes et Middelbourg, en Zélande, où il se fixa définitivement. Il fut un des propagateurs les plus convaincus des idées de Copernic. Il a publié plusieurs ouvrages importants qui sont signalés avec honneur par Kepler et par Delambre dans son Histoire

sur l'astronomie moderne. Nous citerons par ordre de date : *Progymnasmatum astronomiae restitutae liber unus de motu Solis* (deux éditions, Middelbourg, 1619 et 1628), *Verklaeringhen van het ghebruyck des astronomischen en de geometrischen quadrants* (sept éditions, 1620 à 1667, dont cinq publiées, avec notes, après la mort de l'auteur, et deux traductions en latin), un traité de l'astrolabe : *Verclaringhe van de platte sphaere van Ptolemaeus* (quatre éditions, 1628 à 1680, et une traduction latine, 1636), *Uranometria libri III* (Middelbourg, 1631), ouvrage qui traite des distances et des dimensions des corps célestes. Dans ses *Bedenckingen op den dagelijkschen en den jaarlijkschen loop van den Aerdt-Kloot* (Middelbourg, 1629, réimprimé en 1650 et 1666, traduit en latin, 1630, et en français, 1633), l'auteur défend le système de Copernic, qu'il expose avec clarté, et finit en réfutant l'hypothèse de Tycho-Brahé. L'ouvrage de Lansberge : *Tabulae motuum cœlestium perpetuae...* suivi de *Observationum astronomicarum thesaurus* (Middelbourg, 1632, traduction française, 1633) est précieux; il renferme un aperçu général des observations hors du méridien depuis les temps anciens, notamment une liste étendue des éclipses historiques. L'ensemble des œuvres de Lansberge (1) a été publié, après sa mort, sous le titre de *Opera omnia* (Middelbourg, 1663).



PHILIPPE VAN LANSBERGE (1561-1632).

Son fils Jacques défendit son père contre les attaques dont il était l'objet, relativement à ses idées sur le mouvement de la Terre, de la part des anticoperniciens. Dans son *Apologia pro commentationibus Ph. Lansbergii in motuum Terrae* (Middelbourg, 1633), il fait une réponse claire et d'une logique serrée à la *Problematis de Telluris motu vel quiete solutio* de Morin

(1) Il n'a aucun rapport avec la publication inepte connue sous le nom d'Almanach de Mathieu Laensberg, malheureusement encore si répandue (voir Quetelet, *loc. cit.*, p. 173).

et à l'*Ant-Aristarchus* de Fromond. Cet auteur, Libertus Fromundus (1587-1653), professeur à l'Université de Louvain, croyait à l'astrologie, dont il soutint les principes contre son ami Fienus à propos de la comète de 1618. Ses *Meteorologicum libri VI* (1631) constituent, en somme, un exposé des idées d'Aristote ; cet ouvrage est plein d'idées ridicules et de croyances puériles; il y est traité des divers météores y compris les comètes. Il eut cependant quelques idées justes sur les planètes et se distingua comme philosophe.

Nicolas Muliers (Mulerius) (1564-1630), né dans la Flandre occidentale, dut s'expatrier et se fixa à Groningue, où il devint professeur. Il publia des éphémérides et des tables astronomiques, ainsi qu'une édition annotée de Copernic, sous le titre de *Astronomia instaurata* (Amsterdam, 1617, réimprimée en 1640), et un traité de l'astrolabe qui eut trois éditions.

Gaspard Van Baerle (1584-1648), né à Anvers, devint professeur à Amsterdam et publia en hollandais un ouvrage intitulé : Observations ou expériences magnétiques de la Terre.

L'ordre des Jésuites s'était établi au début du XVIIe siècle à Anvers, où se forma une école scientifique dirigée par d'Aiguillion (1556-1617), qui publia des considérations sur les phénomènes optiques de l'atmosphère; on lui adjoignit, comme aide, le mathématicien Grégoire de Saint-Vincent. Cette école fut rivale de l'Université de Louvain. Parmi les Jésuites qui se firent connaître à cette époque dans notre pays, nous citerons : Odon Van Maelcote (Odo Malecotius) (1572-1615), qui publia un traité de l'astrolabe : *Astrolabium aequinoctiale* (Bruxelles, 1607) (1); Charles Malapert (Malapertius) (1581-1630), qui fit, de 1618 à 1626, des observations suivies de vingt-six taches solaires qu'il nomma *sidera austriaca,* les considérant comme des planètes distinctes; il publia aussi un poème sur les vents, où l'on retrouve les idées d'Aristote; André Tacquet (1612-1660), qui fit paraître un traité d'astronomie en huit livres. Il suppose encore la Terre immobile, mais il reconnaît cependant que cette opinion a trouvé de savants contradicteurs. Jean Ciermans, né à Bois-le-Duc, dans l'ancien Brabant, et mort,

Sphère de Jean Taisnier d'Ath.

(1) Suivant Quetelet, *loc. cit.*, p. 198 (en note), ce traité aurait été publié en 1610, sous le nom de *Valerianus Regnartius.* C'est l'ouvrage que nous avons mentionné plus haut ; cette opinion se trouve démentie par une planche de ce livre lui-même, où sont représentés différents planisphères, dont l'un porte le nom de O. Malecotius.

en 1648, en Portugal, qui appartenait également à l'ordre des Jésuites, est connu par ses observations sur les météores et les couleurs de l'arc-en-ciel. Théodore Moret (Teodorus Moretus) (1602-1667) écrivit une dissertation sur les marées. F. Hall (F. Linus) (1595-1675), né à Londres et professeur à Liége, publia une explication du Gnomon placé dans le jardin du Roi à Londres (1669) et combattit, dans un autre ouvrage, l'interprétation de l'expérience de Torricelli sur la pesanteur de l'air.

Gilles-François de Gottigniez (1630-1689), qui était né à Bruxelles, devint professeur de mathématiques au Collège romain. Il publia divers ouvrages sur Jupiter, sur l'observation des éclipses de ses satellites (en collaboration avec J.-D. Cassini, Bologne, 1663) et sur les figures des comètes de 1664, 1665 et 1668.

Le plus connu des Jésuites qui se soit occupé d'astronomie à cette époque est le P. Ferdinand Verbiest, né à Pitthem en 1623, mort à Pékin en 1688 (1). Il fut missionnaire en Chine et appelé par l'empereur Kang-Hi, qui avait reconnu ses mérites, aux hautes fonctions de président du Tribunal des mathématiques. Il fut chargé de réorganiser tout l'Observatoire du tribunal, dont il donne une vue, que nous reproduisons ci-après page 303, parmi les planches de son ouvrage *Astronomia Europaea sub imperatore tartarico-sinico Cam-Hi appellato ex umbra in lucem revocata* (Pékin, 1668, imprimé sur papier chinois). C'est l'atlas du *Liber organicus astronomiae europeae*. Ses fonctions comprenaient la composition du calendrier de chaque année ; il a publié des *Ephémérides tartaricae septem planetarum anni 1686* (Pékin, 1686). Il devait aussi effectuer les calculs et les observations des éclipses de Soleil et de Lune; plusieurs manuscrits qui y sont relatifs sont conservés à la Bibliothèque royale de Belgique. Il fit également des observations météorologiques sur les couronnes, les halos, les nuages, la température, l'humidité, etc. Le P. Thomas, de Namur, succéda au P. Verbiest, en qualité de président du Tribunal des mathématiques.

Enfin, le P. François Noël (1685-1729), originaire du Hainaut, se rendit également en Chine, mais passa les dernières années de sa vie en Europe. Il publia des Observations physiques et mathématiques pour servir à l'histoire naturelle et à la perfection de l'astronomie et de la géographie (Paris, 1692) et un important ouvrage intitulé *Observationes mathematicae et physicae in India et China factae a patre Francisco Noël ab anno 1684 usque ad annum 1708* (Prague, 1710), dans lequel on trouve des observations des éclipses de Soleil, de Lune, des satellites de Jupiter et des mesures de la déclinaison de l'aiguille aimantée, faites en Chine et aux Indes, ainsi que de nombreux renseignements sur l'astronomie chinoise.

Reprenons maintenant l'énumération des œuvres des autres savants belges du XVIIIe siècle, qui se sont occupés des sciences d'observation.

---

1) C. Carton, *Notice biographique sur le P. Verbiest, missionnaire à la Chine*, in-8o, Bruges, 1839 ; avec portrait.

Godefroid Wendelin (G. Wendelinus), né à Herck, en Limbourg, en 1580, mort vers 1660 ou 1667, parcourut le midi de la France et le nord de l'Italie. Il se fixa pendant assez longtemps en Provence, où il fit de nombreuses observations météorologiques, notamment sur la montagne de Lure. Il rentra ensuite en Belgique où il devint curé de Bets, puis de Herck. Il est connu par ses observations d'éclipses et composa un ouvrage sur les éclipses de Lune qui avaient été observées depuis 1573 jusqu'en 1643 : *Luminarcani, eclipses lunares ab anno 1573 ad 1644 observatae* (Anvers, 1644). Il publia des travaux sur la pluie rouge, dans lesquels il n'attira pas seulement l'attention sur un phénomène météorologique qui s'était produit à différentes reprises, mais qui contenaient aussi une foule d'idées ingénieuses sur la constitution de notre globe, sur l'attraction mutuelle de la Terre et de la Lune, cause des marées, sur le mouvement elliptique des planètes, etc. (1). Il constata aussi que la durée des oscillations du pendule est plus grande en été qu'en hiver. Il fit de nombreuses mesures du diamètre solaire, pour obtenir la correction de la hauteur obtenue à l'aide du gnomon ; il détermina la valeur de la parallaxe du Soleil et trouva 14″ (1644), valeur dix fois plus petite que celle adoptée jusqu'à cette époque. Il faut aller jusqu'en 1677 pour trouver la valeur plus exacte de 10″, obtenue par Flamsteed. Ses recherches le conduisirent à admettre une diminution continue de l'obliquité de l'écliptique. Il accepta les idées coperniciennes et les lois de Kepler, et trouva la vérification de la troisième de ces lois dans le mouvement des satellites de Jupiter. Ses œuvres, qui furent appréciées par Gassendi, Boulliaud, Huygens et Descartes, comprennent

Frontispice des œuvres complètes de Philippe Van Lansberge.

(1) Le Paige, *Un astronome belge du XVIIe siècle : Godefroid Wendelin* (C. T. XIII, pp. 57, 81).

encore *Loxia seu de obliquitate Solis diatriba* (Anvers, 1626) et *Teratologia cometica* (Anvers, 1652), renfermant ses observations de la comète de 1618, qu'il suivit du Scorpion jusqu'au Cancer, et *In approbatione circuli urbaniani* (Louvain, 1632) relativement à l'ouvrage de Puteanus, que nous avons mentionné plus haut.

Michel-Florent van Langren (Langrenius) (1), né vers 1600 à Arnhem, mort en 1675, eut le premier l'idée d'appliquer l'observation des éclipses à la détermination des longitudes, par l'instant où les divers détails de la surface lunaire étaient atteints par l'ombre de la Terre. Cette question l'occupa dès 1621 : il l'étudia dans son ouvrage *La verdadera longitud por mar y terra* (Anvers, 1644), et il publia dans ce but une carte de la Lune, dont le manuscrit se trouve aux Archives générales du Royaume à Bruxelles. D'après le P. Bosmans (R. Q. S., juillet 1903), elle fut dessinée dans les derniers mois de 1644 ou en janvier 1645. Notre compatriote est le premier qui ait eu l'idée de donner aux taches de la Lune des noms distinctifs. Il observa la comète de 1652 et en traça la trajectoire apparente.

Remy-Valère Wauter (Remerus Valerius) (1606-1687), né à Berchem, fut curé de Muysen près de Malines; il a donné les moyens de construire les cadrans solaires dans *Tabulae horographicae* (Malines, 1662) et a publié un traité *De Recto Calculo Kalendarii.*

Le baron René-François-Waltère de Sluse (1622-1685), mathématicien illustre, imagina un thermomètre qui n'était pas influencé par les variations de la pression atmosphérique et publia une description sommaire du régime des vents en Belgique (2).

Il nous reste encore à mentionner deux Jésuites, Laurent Gobart, de Liége (1658-1750), auteur d'un traité du baromètre (Amsterdam, 1703), et Christophe Maire (1697-1767), qui publia des observations de la comète de 1744, faites à Rome.

Enfin, le mathématicien Bournons a fait un travail astronomique, resté manuscrit : Phases de l'éclipse annulaire du Soleil du 1er avril 1764, calculée sur le zénith de Bruxelles.

Le rapide coup d'œil que nous venons de jeter sur le développement des sciences d'observation montre que la seconde moitié du XVIIe siècle et le XVIIIe siècle tout entier furent absolument nuls sous le rapport des travaux astronomiques dans notre pays. Le feu sacré s'était éteint et les traditions scientifiques avaient disparu durant cette période, qui fut cependant si prospère sous le rapport de l'astronomie dans d'autres pays. Le célèbre astronome Lalande pouvait dire, après avoir traversé la Belgique : « Dans les Pays-Bas autrichiens, actuellement français, l'astro-

(1) Biographie par Alph. Wauters, *Michel-Florent van Langren, cosmographe et mathématicien du Roi d'Espagne* (C. T. 1861-1862, pp. 241, 297). Voir aussi Lancaster (C. T. V, p. 88).

(2) J. Vincent, *loc. cit.*, p. 56.

nomie ne parait pas avoir été cultivée. Le seul observateur de ce pays est un gentilhomme anglais, M. Pigott. » Celui-ci avait effectué, dans différentes villes de Belgique, des observations des éclipses des satellites de Jupiter et des mesures des hauteurs méridiennes d'étoiles, dans le but de coopérer à la construction d'une carte générale du pays. Il observa aussi le passage de Mercure sur le Soleil, à Louvain, en 1786.

Un autre étranger, l'abbé Chevalier, de nationalité portugaise, observa à Bruxelles les comètes de 1773 et 1781, ainsi que les éclipses de Soleil de 1778 (avec l'aide de l'abbé Needham) et de Lune de 1773, du 18 mars et du 10 septembre 1783. Il fit à l'Académie de Bruxelles des communications sur le passage de Mercure du 12 novembre 1782, sur la comète découverte par Méchain le 9 octobre 1781, sur Uranus qui venait d'être trouvée par Herchel et sur les « Résultats d'observations astronomiques faites à la Chine comparées avec d'autres faites en Europe » (1787). Signalons encore une observation de la lumière zodiacale, faite à Louvain en 1777, par l'abbé de Marci.

L'abbé Mann, né en 1735 en Angleterre, et qui s'était fixé à Nieuport, fut appelé à Bruxelles en 1777 et devint secrétaire perpétuel de l'Académie en 1787. Il publia des travaux sur les effets de la foudre, sur la congélation de l'eau de mer et sur les moyens de parvenir à une théorie météorologique complète (1774). L'abbé Mann avait saisi les rapports qui existent entre l'apparition des aurores boréales et les mouvements de l'aiguille aimantée. Son mémoire sur le feu élémentaire renferme des aperçus intéressants : le Soleil est la source principale de la lumière, de la chaleur et du fluide électrique; il les considère comme différentes manifestations d'un seul et même principe. Il s'occupa aussi des marées, en particulier de celles de la mer du Nord et de la Méditerranée ; il étendit ses recherches aux marées aériennes, qu'il considère comme la cause générale de la production des vents. L'abbé Mann publia un mémoire sur les grandes gelées (Gand, 1792), suivi d'un recueil d'observations sur l'orage du 13 juillet 1788.

Quelques travaux météorologiques furent communiqués à l'Académie de Bruxelles par le Hollandais van Swinden et par l'abbé Needham, de Londres, lequel, comme l'abbé Mann, avait été appelé à Bruxelles par le prince Gallitzin, ministre plénipotentiaire de Russie à La Haye.

Citons encore parmi nos compatriotes qui ont concouru au progrès de la météorologie, Minkelers, de Louvain.

L'Académie de Mannheim avait élaboré un programme d'observations à effectuer dans les différents pays ; à Bruxelles, l'abbé Chevalier se chargea des observations en 1782 et 1783, et l'abbé Mann commença en 1784 une série qu'il continua jusqu'en 1792. Des observations plus ou moins complètes furent faites par le baron de Poederlé, à Bruxelles ou dans les environs, de 1766 à 1787, et par le médecin Du Rondeau, en 1779.

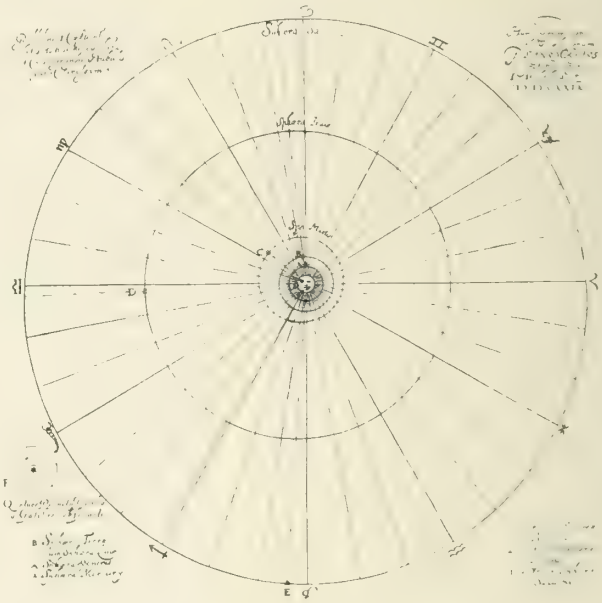
Nous terminerons ce qui est relatif aux observations météorologiques

par l'indication des principales séries effectuées en province et à Bruxelles à la fin du XVIIIe siècle et au commencement du XIXe : Ciney (1777-1810), Liége (Falisse, 1736-1783, Thomassin et Comhaire, 1806-1826), Verviers (Godard, longue période), Louvain (Pigott et de Marci), Nieuport (Mann, 1775-1776), Rousbrugge (1780-1806), Gand (1791-1830), Mons (Flécher, 1800-1821), Maestricht (Minkelers, 1802-1819), Bruxelles (J. Kicks, 1800-1828; les extraits, seuls publiés, comprennent les années 1821 à 1828), Anvers (1808-1809) et Hauregard, près de Spa (1807-1830).

Le système du monde
d'après la Cosmographie de Gemma Frisius.

Le chimiste Van Mons publia, en 1827, un mémoire sur « Quelques particularités concernant les brouillards de différentes natures ».

Les observations d'étoiles filantes furent commencées dans notre pays, dès 1824, par A. Quetelet, qui, dans la suite, s'attacha particulièrement à ce genre de recherches. Il observa surtout l'afflux de météores du 10 au 11 août; il est l'auteur du premier catalogue des averses d'étoiles filantes. Quetelet détermina aussi le nombre horaire, moyen, des étoiles filantes qu'un ou plusieurs observateurs peuvent voir.



Le système solaire d'après Ph. Van Lansberge.

A cette époque, les études de l'atmosphère avaient été singulièrement retardées en Belgique, et celles de la physique du globe y étaient à peu près nulles.

On connaît deux anciennes déterminations de la valeur de la déclinaison, faites en Belgique, l'une en 1568 (15° E.) et l'autre en 1600 (9° E.). En 1772, l'abbé Mann détermina cet élément à Ostende et à Nieuport, et il trouva respectivement 20° 35′ et 19° 50′, à l'ouest. En 1827, la déclinaison fut trouvée de 22° 28′ à

l'ouest, à Bruxelles, et l'on mesura pour la première fois dans notre pays l'inclinaison et l'intensité. Ces valeurs ont été, depuis cette époque, déterminées d'année en année, ainsi que leurs variations annuelles et diurnes.

Les mesures géodésiques effectuées avant 1830, en Belgique, étaient tellement insuffisantes et incomplètes, qu'en 1847 une triangulation générale fut jugée indispensable.

ASTRONOMIE

Les sciences ne peuvent être séparées les unes des autres par des limites absolues; elles sont, au contraire, reliées par certains traits qui participent à la fois de diverses branches. Les classifications qui ont été établies sont donc plus ou moins arbitraires; ainsi, en astronomie, il y a des recherches qui se rattachent directement à la mécanique et à l'analyse mathématique, tandis que d'autres se rapprochent davantage de la physique.

L'astronomie est la science la plus ancienne, après les mathématiques; certaines périodes importantes dans le mouvement des corps célestes étaient déjà connues des peuples de l'antiquité, mais ce fut surtout au XVIIe siècle que cette science prit son essor, tant dans le domaine de l'observation que dans celui de la théorie. La précision des mesures et le perfectionnement des théories ont suivi une marche parallèle.

Le but de l'astronomie est la connaissance exacte du mouvement réel des astres et de leur constitution.

Les astres sont pour nous comme des repères qui peuvent servir à fixer notre position à la surface de la Terre, mais ces repères sont mobiles et leur direction apparente résulte de la combinaison de leur mouvement réel et de celui de notre globe, ce qui augmente la complexité du problème.

Les observations font connaître le mouvement apparent, le calcul donne les trajectoires décrites dans l'espace et les lois du mouvement suivant le temps, ce qui permet de résoudre le problème inverse, la détermination de l'heure par l'observation directe.

L'astronomie peut donc se diviser en deux branches principales : l'observation et la théorie; c'est l'ordre que nous suivrons dans l'exposé historique qui va suivre, après avoir signalé les ouvrages d'ensemble qui ont été publiés par nos compatriotes.

Ouvrages généraux et histoire de l'astronomie. — Les livres élémentaires et les traités d'astronomie sont relativement peu nombreux; cela résulte, sans doute, de la multiplicité des ouvrages français, qui ont conquis, à des titres divers, la faveur du public belge. Il y a

là, nous semble-t-il, un sérieux effort à faire pour favoriser et encourager dans notre pays la publication des traités scientifiques et des ouvrages didactiques.

Quetelet, dont le nom domine toute la première partie de l'histoire des sciences d'observation depuis 1830, a publié d'abord une Astronomie populaire (1827-1837), puis une Astronomie élémentaire en deux volumes (1834) et enfin des Eléments d'astronomie (Paris, 1847, et Bruxelles, 1848). Il a, de plus, collaboré à l'Encyclopédie populaire publiée par Jamar, en écrivant un petit ouvrage sur l'astronomie (1849).

Le Hon a réuni, en un volume, des notions élémentaires sur diverses sciences et sous le titre : L'Astronomie, la Météorologie et la Géologie mises à la portée de tous (Bruxelles, 1844).

Quelques années après la dernière édition de cet ouvrage (1870), J.-C. Houzeau, l'éminent successeur de Quetelet, fit paraître un autre ouvrage élémentaire, remarquable par sa clarté et sa valeur littéraire : Le Ciel, mis à la portée de tout le monde (Bruxelles, 1873).

Nous arrivons ensuite à la période où l'utilité de l'astronomie se révèle sous une forme plus pratique; des expéditions s'organisent dans notre pays vers les régions mystérieuses et inconnues de l'Afrique centrale; le colonel Adan, alors directeur de l'Institut cartographique militaire, fait autographier son Cours d'astronomie à l'usage des explorateurs (1877).

Houzeau, qui avait été appelé à diriger l'Observatoire royal de Bruxelles, avait publié, dans le premier volume de la nouvelle série des Annales astronomiques de cet établissement, son Répertoire des constantes de l'Astronomie, dans lequel il donna, sous forme méthodique, les valeurs des différentes quantités relatives à l'astronomie sphérique, aux corps du système solaire et aux étoiles.

Ces valeurs, résultats des recherches des astronomes anciens et modernes, sont données d'après les sources les plus sûres.

Houzeau a repris quelques années plus tard ce travail, en l'étendant considérablement; c'est le Vade-Mecum de l'Astronome (un volume de XXVIII-1144 pages) publié en 1882, comme appendice à la nouvelle série des Annales astronomiques. Il a introduit dans ce nouvel ouvrage, en dehors des valeurs des constantes de l'astronomie, des données historiques relatives à ces déterminations.

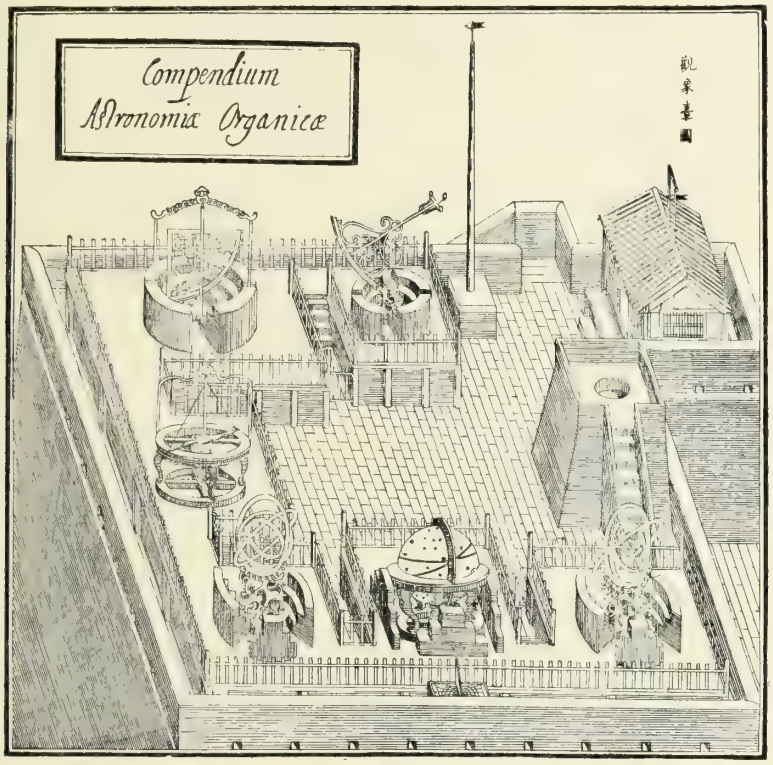
« Les mesures prises par les astronomes des diverses époques, dit-il, sont dans une liaison étroite avec les méthodes d'observation d'une part et avec les formes des instruments d'autre part.

» Les résultats et les moyens de les obtenir progressent ensemble. La valeur des nombres conclus dépend de la perfection de ces moyens, qui fournit le véritable critérium de l'exactitude. Il y a donc, dans l'introduction des perfectionnements mécaniques et dans l'invention de nouvelles méthodes un élément d'appréciation qu'il semble naturel de joindre aux mesures elles-mêmes. »

Les trois cent soixante-six paragraphes de cet important ouvrage

sont répartis en vingt-neuf chapitres, dont il nous suffira de donner la nomenclature pour permettre au lecteur de se rendre compte de l'étendue et de la variété des matières qui en font l'objet :

Etude et histoire de l'astronomie; Astronomie sphérique et théorique; Mécanique céleste et physique astronomique; Système solaire en général; Le Soleil; Planètes intramercurielles; Mercure; Vénus; La Terre; La Lune; Combinaisons luni-solaires; Mars; Astéroïdes; Jupiter; Saturne; Uranus; Neptune; Planète transneptunienne; Comètes; Astronomie météorique;



Vue de l'Observatoire de Pékin.

Dénombrement, caractère et groupement des étoiles; Astronomie pratique; Observatoires et observations astronomiques.

Le volume se termine par une table bibliographique dans l'ordre alphabétique des noms d'auteurs, une table alphabétique des matières et une table méthodique des différentes parties de l'ouvrage.

Parmi les publications relatives à l'astronomie et qui sont dues à nos compatriotes, nous devons encore mentionner, d'une manière toute spéciale, la Bibliographie générale de l'astronomie ou Catalogue méthodique des ouvrages, des mémoires et des observations astronomiques publiés depuis l'origine de l'imprimerie jusqu'en 1880, par J.-C. Houzeau et A. Lancaster.

Le dernier travail de ce genre était la Bibliographie astronomique de Lalande, parue en 1803; on comprend donc combien était vaste la tâche

entreprise. Le nouvel ouvrage, extrêmement étendu et volumineux, est divisé de la manière suivante :

Tome I. Ouvrages imprimés et manuscrits (1887);

Tome II. Mémoires et notices insérés dans les collections académiques et les revues (1882);

Tome III. Les observations et les Observatoires (n'a pas encore paru).

Le tome II ne renferme pas moins de vingt-cinq mille articles. L'introduction en donne le dénombrement par année, de 1600 à 1880; une courbe indique à l'œil la progression des travaux astronomiques et fait ressortir l'extraordinaire essor pris par la science au milieu du XIXe siècle.

Le tome I est précédé d'une admirable introduction historique, due à la plume de Houzeau. Il renferme la bibliographie des ouvrages séparés, tant imprimés que manuscrits, se rapportant à l'astrologie, aux œuvres didactiques, à l'astronomie théorique et pratique, à la mécanique et à la physique célestes, etc.

La Bibliographie générale est un ouvrage remarquable et universellement connu; il a rendu et est appelé à rendre encore dans l'avenir d'inappréciables services.

Le Traité de la détermination des orbites des comètes et des planètes, par Oppolzer, a été traduit en français par M. E. Pasquier, professeur à l'Université de Louvain (premier volume. Paris, 1886).

Parmi les généralités, signalons aussi : Des notices sur l'histoire de l'astronomie publiées par Mailly (a. O. 1854, 1860 et 1861) et Houzeau (a. O. 1877, 1880 et 1881), ainsi qu'un mémoire de Mailly intitulé Tableau de l'astronomie dans l'hémisphère austral et dans l'Inde (M. A. 8°, XXIII);

L. Delgeur : La Cosmographie chez les Grecs (R. Q. S. I. 250);

Le P. Lucas : L'Astronomie à Babylone (R. Q. S. XXVIII, 450) et les Ephémérides planétaires des Chaldéens (R. Q. S. XXXI, 50);

F. Folie : Histoire de l'Astronomie en Belgique (B. A. 2e, II, p. 661);

E. Mailly (1810-1891).

Le Paige : Discours prononcés à l'ouverture solennelle des cours de l'Université de Liége : l'Astronomie des Grecs (1895), l'Astronomie au temps de Kepler (1896) et l'Astronomie moderne (1897).

Diverses questions relatives à la condamnation de Galilée et au système de Copernic ont fait l'objet de plusieurs articles publiés par Ph. Gilbert (R. Q. S. I, II, XII, XXIV, XXIX).

A. Lancaster a publié, en 1887 (a. O.), un travail fort utile aux astronomes et qui a été réédité en 1890, c'est la liste générale des Observatoires et des Astronomes, des Sociétés et des Revues astronomiques.

Mentionnons encore les ouvrages suivants : La Navigation astronomique et la Navigation estimée, par G. Lecointe (Paris, 1897), qui renferme des notions d'astronomie et leurs applications à la navigation ; C. Le Paige : Cours d'astronomie et de géodésie (de l'Université de Liége), publié par M. Dehalu en 1902 ; Précis d'astronomie pratique (Paris, 1903), par P. Stroobant, ouvrage paru dans la section de l'ingénieur de l'Encyclopédie scientifique des aide-mémoire, publié sous la direction de M. Leauté, membre de l'Institut; enfin, l'explication des termes astronomiques usités dans l'Annuaire (de l'Observatoire), rangés par ordre alphabétique, par le même (a. O. A. 1903).

Parmi les ouvrages généraux, on peut ranger aussi l'Almanach séculaire de Quetelet (1854), dont une partie importante est consacrée aux branches qui font l'objet de cette notice.

L'ancien Observatoire de Bruxelles, élévation du côté de la terrasse sud.

Observations de positions. — La rotation de la Terre donne à la sphère céleste l'apparence d'un mouvement identique, mais de sens inverse, autour d'un de ses diamètres qui est l'axe du monde et dont les deux extrémités sont les pôles célestes. Le grand cercle idéal qui passe par les pôles et par le zénith (point situé au-dessus de la tête de l'observateur, sur le prolongement de la verticale) est le méridien. Par suite de la rotation diurne de la sphère céleste, tous les astres viennent traverser le méridien.

On a imaginé sur la sphère céleste certains cercles qui ont pour objet de fixer la position des astres. L'équateur céleste sert de base sur

la sphère à un système de coordonnées analogue aux longitudes et latitudes terrestres, c'est l'ascension droite et la déclinaison.

Les instruments méridiens sont mobiles autour d'un seul axe perpendiculaire au méridien, de sorte que l'axe optique de la lunette soit toujours dirigé vers un point de ce grand cercle. La lunette méridienne a pour objet d'obtenir l'heure sidérale du passage des astres au méridien, ce qui permet de calculer l'ascension droite, et le cercle mural sert à mesurer la hauteur au-dessus de l'horizon et, par suite, la déclinaison ou distance angulaire à l'équateur.

Les observations qui s'effectuent au méridien ont pour but la détermination des positions absolues des astres sur la sphère céleste. Celles qui ont été faites à la lunette méridienne de l'Observatoire de Bruxelles ont été publiées dans les Annales de cet établissement.

Nous donnons ci-dessous les années des diverses observations et les volumes qui les contiennent.

Lunette méridienne : 1835 à 1839 (VIII), 1840 à 1849 (XII), 1855 et 1856 (XIV), 1857 et 1858 (XV), 1859 et 1860 (XVI), 1861 et 1862 (XVII), 1863 (XVIII), 1864 (XIX), 1865 (XX), 1866 (XXI), 1867 (XXII), 1868 (XXIII), 1869 et 1870 (XXIV), 1871 et 1872 (XXV), 1873, 1874 et 1875 (A. O. A. II), 1876, 1877 et 1878 (A. O. A. III), 1879, 1880 et 1881 (A. O. A. IV) et 1882 (A. O. A. V.).

Certaines observations ont été publiées séparément : Observations de passages de la Lune et d'étoiles de même culmination, 1855 et 1856 (B. A. 2e, I et II), 1858, 1859, 1860 et 1861 (a. O.) et observations de la lune et des étoiles lunaires (A. O. XII). Ces dernières déterminations ont une grande importance, car elles fournissent des matériaux pour l'étude du mouvement si compliqué de notre satellite; elles peuvent aussi être utilisées pour la détermination des longitudes par les explorateurs;

Observations des passages du Soleil en 1848 et 1849 (A. O. XII).

Les observations effectuées au cercle mural se trouvent dans les volumes suivants des Annales de l'Observatoire :

1835 et 1836 (I), 1848 et 1849 (XII), 1855 et 1856 (XIV), 1857 et 1858 (XV), 1859 et 1860 (XVI), 1861 et 1862 (XVII), 1863 (XVIII), 1864 (XIX), 1865 (XX), 1866 (XXI), 1867 (XXII), 1868 (XXIII), 1869 et 1870 (XXIV), 1871 et 1872 (XXV), 1873, 1874 et 1875 (A. O. A. II), 1876, 1877 et 1878 (A. O A. III), 1898 et 1899 (A. O. A. VIII).

Les observations effectuées aux instruments méridiens de l'Observatoire de Bruxelles de 1856 à 1878 ont servi de base au catalogue entrepris par Ernest Quetelet, astronome à l'Observatoire et fils du fondateur de cet établissement (A. O. A. VI). Le but de ce travail est de déterminer les positions des étoiles dans lesquelles on a reconnu ou soupçonné un mouvement propre notable et de quelques autres présentant un certain intérêt à divers points de vue. L'ensemble de ces étoiles s'élève à 10,792, réduites à l'époque 1865,0. Les principaux collaborateurs

d'E. Quetelet furent Mailly, Ch. Hooreman, L. Estourgies et L. Goemans, tous décédés aujourd'hui. Les observations et leur réduction ont toutes été faites sur un plan identique, mêmes instruments et mêmes formules de réduction.

Les étoiles du catalogue ont été identifiées avec celles dont les positions sont données dans dix-huit recueils analogues, les références sont indiquées dans des colonnes spéciales.

C'est également par les observations effectuées aux instruments méridiens d'un observatoire que l'on peut fixer ses coordonnées géographiques : longitude et latitude terrestres.

Les déterminations concernant les Observatoires de Bruxelles et d'Uccle sont les suivantes :

Sur la différence de longitude des Observatoires de Bruxelles et de Greenwich, déterminée par des signaux galvaniques (A. O. XII);

Sur la longitude et la latitude de Bruxelles (A. O. XII);

Sur la différence de longitude des Observatoires de Bruxelles et de Berlin, déterminée, en 1857, par des signaux galvaniques (A. O. XIII);

Détermination de la différence de longitude entre les Observatoires de Bruxelles et d'Uccle (A. O. A. VII);

Détermination de la latitude de l'Observatoire royal de Belgique à Uccle et recherche de la variation apparente de la latitude. Observations faites au cercle mural en 1898 et 1899 (A. O. A. VIII);

Longitude de l'Observatoire de Cointe (Liége), par C. Le Paige (M. S. L. 3e, II).

A ce travail nous pouvons rattacher une Notice historique sur la détermination des coordonnées géographiques de Liége, par C. Le Paige (M. S. L. 2e, XV), et une Notice sur l'Observatoire de Cointe (Liége), par P. Ubaghs (M. S. L. 2e, XIV).

Signalons aussi les travaux suivants : A. Delporte et L. Gillis, Observations astronomiques et magnétiques exécutées sur le territoire de l'Etat indépendant du Congo (M. A. 4°, LIII) ; G. Lecointe, Travaux hydrographiques et instructions nautiques (Anvers, 1905), rapports scientifiques de l'expédition antarctique belge.

On sait qu'il faut pour qu'une lunette méridienne satisfasse aux conditions théoriques que son axe optique soit toujours situé dans le plan du méridien, quelle que soit la position que l'on donne à l'instrument, mobile autour de son axe de rotation.

Il en résulte les trois corrections suivantes : la collimation, si l'axe optique n'est pas rigoureusement perpendiculaire à l'axe de rotation; l'inclinaison, si l'axe de rotation n'est pas parfaitement horizontal, et la déviation azimutale, si cet axe n'est pas orienté exactement dans la direction Est-Ouest.

La détermination de ces quantités, qui doivent être parfaite-

ment connues pour obtenir des résultats précis, a fait l'objet de divers travaux :

Mailly : Sur la collimation de la lunette méridienne (B. A. 1re, XV et XVI);

Liagre : Détermination de la collimation (B. A. 1re, XVI);

Liagre : Méthode particulière pour déterminer la collimation d'une lunette méridienne à l'aide des observations astronomiques (M. A. 4°, XXIII);

Liagre : Correction de la lunette méridienne (M. A. 4°, XVIII);

A. et E. Quetelet : Sur le niveau fixe de la lunette méridienne (B. A. 1re, XXII);

P. Stroobant : La mesure de l'ascension droite des astres et l'usage des mires méridiennes (a. O. A. 1904);

E. Goedseels : Le niveau à bulle (A. S. S. XXII, XXIII et XXIV);

C. Le Paige : Etude sur les visées au bain de mercure (M. S. L. 3e, III).

On peut joindre aux travaux rentrant dans cette catégorie une note de Houzeau : Sur un moyen de déterminer la flexion d'une lunette astronomique (B. A. 3e, II).

Certains instruments de l'Observatoire royal de Belgique ont été décrits récemment (a. O. A. 1907) : La lunette méridienne de Gambey, par Delvosal; le cercle méridien de Repsold, par Philippot, et l'installation des pendules, par Delporte.

Les déterminations sont toujours affectées d'erreurs résultant de l'observateur lui-même, erreurs qui peuvent être accidentelles ou systématiques (équation personnelle); cette question se trouve abordée dans les travaux suivants :

Liagre : Sur l'erreur probable d'un passage observé à la lunette méridienne (B. A. 1re, XX);

Stroobant : Recherches expérimentales sur l'équation personnelle dans les observations de passages (Bulletin astronomique, IX, Paris, 1892, et Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris, 2 notes, CXIII et CXV); sur le diamètre apparent du Soleil et de la Lune et l'équation personnelle (B. A. 3e, XXVII); la détermination des positions absolues en astronomie (a. O. A. 1902).

Il arrive fréquemment que l'on ne puisse observer certains astres, tels que les comètes ou les petites planètes, au moment de leur passage au méridien. On détermine alors leur position relative par rapport à des étoiles voisines à l'aide de l'équatorial, instrument qui peut être dirigé vers n'importe quel point du ciel et qui est spécialement destiné à ce genre de mesures et aux observations physiques.

Les corrections de cet instrument ont été étudiées par Houzeau (B. A. 1re, XII).

Observations effectuées à l'Observatoire :

Neptune et la comète Colla (A. O. XII);

Les comètes de Brorsen, de Swift et de Palisa, en 1879 (A. O. A. III);

Comètes Wolf et Encke, par Niesten et Stuyvaert (B. A. 3e, IX);

Stuyvaert : Observations au micromètre circulaire : Comètes 1885, III et V; 1886, I, II, III, V, VII et IX; 1887, IV; 1888, III; 1889, I et IV (A. O. A. VII);

Comètes 1891, II (périodique de Wolf); 1892, I (Denning); 1892, III (Holmes); 1894, I et II; 1895, IV; 1896, III; 1897, III; 1898, X (A. O. A. VIII);

Comètes 1899, I; 1900, II; 1902, III; 1903, I, II, et IV; Planète Eros (A. O. A. IX);

G. Van Biesbroeck : Observations de la comète Borelly (1903, c) (A. O. A. IX); Les positions relatives des composantes des étoiles doubles sont obtenues par des mesures différentielles effectuées à l'aide d'un micromètre à fils;

L. Niesten : Mesures micrométriques d'étoiles doubles faites à Bruxelles et à Uccle de 1878 à 1896 (A. O. A. VIII);

G. Van Biesbroeck : Observations d'étoiles doubles et discussion des mesures (A. O. A. IX). L'étoile double Σ 186 (B. S. A. 1904).

Les déplacements relatifs de deux étoiles voisines en apparence, mais se trouvant en réalité à des distances très différentes, permettent de mesurer leur éloignement relatif; cette méthode a été appliquée par L. de Ball dans son mémoire sur la détermination de la parallaxe relative de l'étoile principale du couple optique Σ 1516 AB, à l'aide d'observations faites à l'Institut astronomique de l'Université de Liége.

Observations physiques. — Nous rangeons sous cette rubrique toutes les observations qui ne sont pas faites en vue de la mesure de positions exactes, mais qui ont pour but la détermination de l'instant et la description de certains phénomènes célestes (éclipses, occultations, étoiles filantes, etc.) ou l'aspect physique et la constitution des astres (Soleil, Lune, planètes, comètes, etc.).

Depuis 1830, la plupart des éclipses de Lune et de Soleil qui ont été visibles dans notre pays ont fait l'objet de nombreuses observations. Il serait fastidieux d'en donner ici la longue nomenclature que nous avons dressée d'après les Bulletins de l'Académie royale de Belgique, les Annales et les Annuaires de l'Observatoire, etc. Nous nous contenterons de signaler les noms des astronomes, professionnels ou amateurs, qui ont publié leurs observations dans ces recueils : A. Quetelet, Mailly, Duprez (à Gand), Montigny (à Anvers), De Traz (à Thourout), E. Quetelet, de Boë, Estourgies, Terby (à Louvain), Niesten, Stuyvaert, Spée, Byl, Stroobant, Prinz (photographies).

Au sujet des éclipses, signalons une note de Spée sur un projet de spectroscope réalisant le phénomène d'une éclipse totale de Soleil (B. A. 3e, XXX), un article de Pasquier : A propos du canon des éclipses d'Oppolzer (C. T., 1888-1889), une notice de Niesten sur

l'éclipse totale de Soleil du 19 août 1887, observée à Jurjewetz (Russie) (a. O., 1889), et un exposé des observations de l'éclipse totale de Soleil du 22 janvier 1898, effectuées à Dumraon (Inde anglaise) par le P. Josson (R. Q. S., XLIV, 245).

Les résultats généraux déduits de l'observation de l'éclipse totale de Soleil du 30 août 1905 ont été exposés dans *Ciel et Terre* (26e année) et dans le *Bulletin de la Société belge d'astronomie* (10e année).

La Lune dans son mouvement sur la sphère céleste peut cacher certaines étoiles; on dit qu'il y a alors occultation. Les phénomènes de ce genre sont observables, lorsque l'astre occulté, étoile ou planète, est suffisamment brillant. On trouve un assez grand nombre d'observations de ce genre dans les publications; nous signalerons les principales : Occultations de Mars et de Saturne (A. Quetelet, B. A. 2e, IV et II), de Jupiter, le 2 janvier 1857 (E. Quetelet, B. A. 2e, VII), de Saturne, le 8 mai 1859 (A. Quetelet, B. A. 2e, I), des Pléiades, le 27 décembre 1857, le 14 octobre 1859 (a. O., 1860), le 8 décembre 1859, le 6 septembre 1860 et le 7 février 1861, observées par Quetelet (B. A. 2e, IV, IX, X, XI), de Saturne, le 19 avril 1870 (A. Quetelet, B. A. 2e, XXXIX), de Vénus, le 14 octobre 1874 (Estourgies, B. A. 2e, XXXIX, et E. Quetelet, B. A. 2e, XXXVIII), de Jupiter, le 7 août 1889, par Stuyvaert (A. O. A. VII) et Stroobant (C. T. 1889, p. 340) ; des Pléiades, le 13 octobre 1897, par Niesten, Stuyvaert et Byl (a. O. 1898).

Diverses observations astronomiques ont été réunies et publiées par Niesten et Stuyvaert sous le titre de Résumé des observations faites hors du méridien, à l'Observatoire, de mars à octobre 1892 (B. A. 3e, XXV).

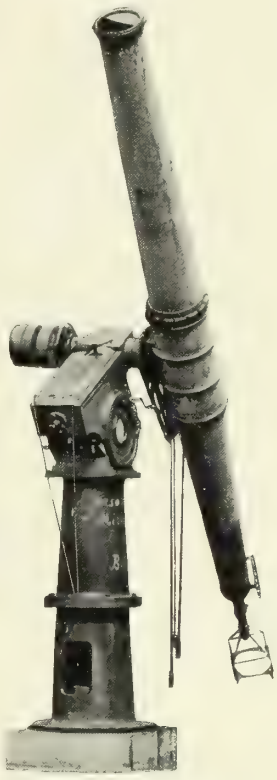
Les planètes inférieures, Mercure et Vénus, peuvent quelquefois être aperçues sur le disque du Soleil, lorsqu'elles se trouvent placées exactement entre cet astre et notre globe. Ces phénomènes donnent lieu à diverses observations et les passages de Vénus ont été utilisés pour la détermination de la distance de la Terre au Soleil, ou, ce qui revient au même, de la parallaxe solaire, qui est l'angle sous lequel du centre du Soleil on verrait un rayon terrestre.

Les passages de Mercure, du 5 mai 1832 (A. O. I.), du 8 mai 1845 (B. A. 1re, XII, XV), du 8 novembre 1848 (A. O. XII) et du 5 novembre 1868 (B. A. 2e, XXVI et a. O. 1869), ont été observés par Quetelet. On trouve dans l'Annuaire de l'Observatoire pour 1881 deux notices de Niesten, l'une sur les phénomènes physiques accompagnant les passages de Mercure sur le Soleil et une autre donnant la liste de ces passages depuis l'an 1600 jusqu'en l'an 2000.

Les passages de Vénus sont beaucoup plus rares ; les deux derniers ont eu lieu en 1874 et en 1882 et il ne s'en produira pas un seul dans le courant du XXe siècle.

Le passage de Vénus de 1882 a donné lieu à un certain nombre de travaux et de notices intéressantes. On sait que la Belgique envoya deux missions, l'une au Texas, l'autre au Chili, pour l'observation de ce phé-

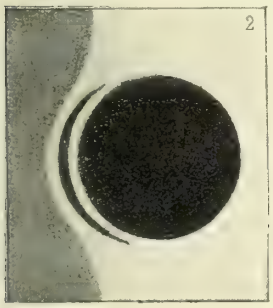
nomène et que l'on y fit usage d'un instrument inventé par Houzeau : l'héliomètre à foyers inégaux (Houzeau, Moyen de déterminer directement la distance des centres du Soleil et de Vénus pendant les passages de cette planète; B. A. 2e, XXXII et XXXIII). C'est une lunette équatoriale, dans laquelle deux demi-objectifs donnent des images de grandeurs très différentes et dont le déplacement relatif sert à mesurer la distance des deux astres, en rendant concentriques le grand disque de Vénus et le petit disque du Soleil.



Héliomètre de Houzeau.

Les résultats des mesures et les observations effectuées lors du passage de Vénus le 6 décembre 1882 ont été publiés dans la nouvelle série des Annales astronomiques, tome V. La question de la distance du Soleil à la Terre et les passages de Vénus sur le Soleil a été traitée par Pilloy (a. O. 1877) et Niesten (C. T. 1881-1882 et a. O. 1884 et 1885), Mahillon (C. T. 1882-1883) et Houzeau (C. T. 1883-1884, a. O. 1884). La distance de la Terre au Soleil obtenue par la combinaison des observations des missions belges a été trouvée de 147,617,000 kilomètres, correspondant à une parallaxe de 8″,911 ± 0″,084 ; la valeur adoptée actuellement par les astronomes est 8″,80.

On a cherché autrefois à utiliser l'instant de l'entrée et de la sortie de la planète sur le disque du Soleil pour obtenir la longueur de la corde parcourue par Vénus et la valeur de la parallaxe solaire. C'est un moment bien difficile à fixer, à cause des phénomènes optiques qui se produisent avant et après le contact. Stuyvaert en a noté les différentes phases en 1882 au Texas, tandis que Niesten et Ch. Lagrange en étudiaient les apparences au Chili.



Vénus à sa sortie du disque solaire, d'après Stuyvaert.

Ch. Lagrange a imaginé une méthode qui pourrait, à l'aide d'un équatorial dont le mouvement serait parfaitement réglé, donner la valeur de la parallaxe solaire (C. T. 1881-1882). Cette méthode a été développée dans son mémoire intitulé : Méthode pour la détermination des parallaxes par des observations continues. Application à la parallaxe solaire (A. O. A. VII).

On peut aussi, pour déterminer cette quantité, se servir d'observations de petites planètes effectuées au moment de leur opposition, notamment de la petite planète Eros, qui peut se rapprocher beaucoup de la Terre (Stroobant, B. S. A. 1897-1898 et a. O. 1901).

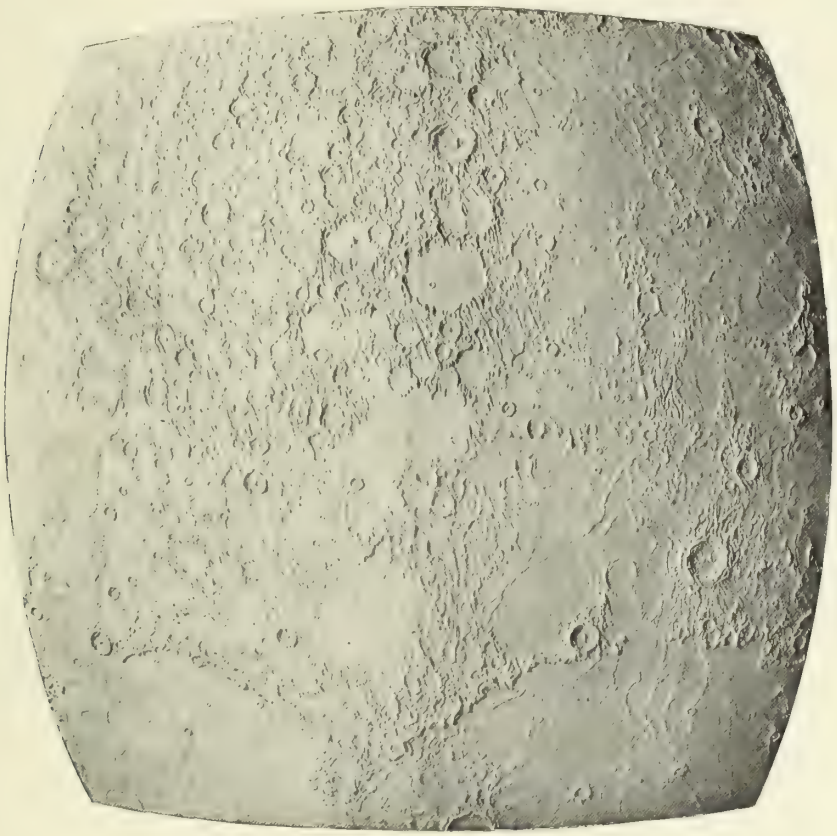
Au sujet des parallaxes, citons aussi un travail de Houzeau : Sur la parallaxe horizontale des astres (B. A. 2e, XIII), dans lequel il propose de faire servir pour la détermination de la distance du Soleil la mesure du temps compris entre le passage de Mars et d'une étoile voisine sur le même almicantarat, ou parallèle à l'horizon, de part et d'autre du méridien.

Le Soleil présente souvent à sa surface des taches plus sombres, dont l'observation a fourni des indications sur la constitution et le mouvement de rotation de cet astre.

La structure des taches a été étudiée par Spée (B. A. 2e, XLI), qui a publié des notices annuelles sur l'activité et la physique solaire (a. O. 1886-1892), ainsi que sur la grande tache de janvier-février 1905 (B. S. A., 10e année, p. 57). Les observations effectuées en 1904 (A. O. A. IX) sont publiées sous forme de tableaux donnant la statistique des taches et des pores observés, relativement aux époques et aux latitudes héliographiques, ainsi que les positions des taches pour chaque jour d'observation. Quatre diagrammes donnent les variations mensuelles et l'importance relative des taches, suivant la latitude. La marche à suivre pour obtenir la position des taches observées à la surface du Soleil a été exposée par Niesten dans sa notice sur la détermination des coordonnées héliographiques des taches solaires (a. O. 1900). La photographie de l'atmosphère solaire qui entoure la couche de lumière éclatante où se produisent les taches a fait l'objet de recherches de de Heen et Le Paige (B. A. 3e, XXXIII et XXXIV). L'étude du Soleil au point de vue spectroscopique a donné lieu à une note de Spée sur la raie dite de l'hélium (B. A. 2e, XLIX); le même auteur a publié un ouvrage sur la région b-f du spectre solaire, avec atlas (Paris, 1897). Fiévez a fourni aux Annales de l'Observatoire (nouvelle série, tomes IV et V) des études sur le spectre solaire et en particulier la région A-C, et un travail sur le spectre du magnésium et la constitution du Soleil (B. A. 2e, L.). L. Mahillon a également étudié certaines raies du spectre solaire (C. T. 1884-1885, p. 327). Mentionnons aussi le beau discours de Stas : Sur la lumière solaire.

L'aspect de notre satellite a fait l'objet des études de Stuyvaert (A. O. A. IV et V., C. T. 1880-1881), qui construit actuellement un grand globe lunaire, en relief, à l'échelle du millionième et qui donnera tous les détails relatifs à la structure des montagnes et des cirques de la Lune. La reproduction que nous donnons représente la partie centrale de ce globe, s'étendant de 30° de longitude orientale à 30° de longitude occidentale et de 30° de latitude nord à 30° de latitude sud. L'hémisphère se composera de vingt-quatre parties, dont dix-sept sont achevées; la figure de la page 313 est formée de quatre de ces parties. Les bandes lumineuses qui semblent rayonner de certains cirques ont fait l'objet d'un article de Niesten (C. T. 1883-1884) et Prinz a publié de nombreuses notes sous le titre d'Esquisses sélénologiques (C. T.

1892-1893 et 1897-1898). Ce dernier s'est particulièrement attaché à la photographie de la Lune dans ses articles sur l'agrandissement de photographies lunaires (B. A. 3e, XXIII), les mesures topographiques lunaires relevées sur les photographies (B. A. 3e, XXIX) et la dimension maximum des détails visibles sur les photographies lunaires (C. T. 1894-1895). La question des changements possibles dans les cratères lunaires Meissier et Linné a été examinée par Niesten (C. T. 1884-1885), Prinz



Partie centrale du grand globe lunaire de Stuyvaert.

(C. T. 1892-1893) et J. Vincent (B. S. A. 1904); ce dernier a également publié des notices sur les cirques et sur les volcans lunaires (B. A., Sciences, 1900, et B. S. A. 1901).

La possibilité de l'existence d'une atmosphère autour de la Lune a été traitée dans une notice de Geniller (B. A. 1re, XXIII).

Enfin, la vieille carte de la Lune publiée par Van Langren a fait l'objet de notices de Niesten (C. T. 1883-1884), Bosmans (R. Q. S. LIV, 108), Vincent (B. S. A. 1903) et Prinz (C. T. 1903-1904). Cette carte, dessinée vers 1645 et dont nous donnons le fac-similé, est la première qui porte une nomenclature des différentes taches de la Lune.

Elle a précédé celle d'Hevelius, à qui l'on attribue souvent, à tort, l'idée de se servir de noms conventionnels pour désigner les détails lunaires, et a servi de base aux travaux plus complets de Grimaldi et de Riccioli, qui ont conservé à l'un des cratères principaux le nom de *Langrenus*, que notre compatriote lui avait donné lui-même.

Les résultats obtenus pour la grandeur du diamètre apparent de notre satellite ont été discutés par Stroobant (C. T. 1894-1895).

Mercure, la planète la plus rapprochée du Soleil, est, à cause de cette situation particulière, très difficile à observer. Houzeau a publié une notice sur cette planète (C. T. 1881-1882), dont la rotation, après avoir été évaluée, il y a un siècle, à vingt-quatre heures environ, semble être égale à la durée de sa révolution autour du Soleil, selon Schiaparelli; cette question a été examinée par Terby (B. A. 3e, XIX). L'étude du mouvement orbital de Mercure et la détermination de sa masse présentent aussi beaucoup de difficultés (Stroobant, C. T. 1894-1895).

Vénus, dont la distance apparente au Soleil peut devenir beaucoup plus grande que celle de Mercure, a donné lieu à un assez grand nombre d'observations intéressantes. Nous citerons notamment celles effectuées par Van Ertborn en 1876 (B. A. 2e, XLIII), celles de Terby en 1879 (B. A. 2e, XLIX), de de Ball en 1884 et 1885 (M. A. 4o, XLVII) et enfin de Niesten et Stuyvaert embrassant la période comprise entre 1881 et 1895 (A. O. A. VIII). Ce travail, accompagné de quatre-vingt-sept dessins, est précédé de quelques considérations générales relatives à l'aspect de la planète.

Les taches que l'on distingue sur le disque de Vénus sont les unes blanchâtres, les autres grises. Ces taches ne sont pas d'une observation facile, mais elles deviennent plus apparentes au terminateur. Elles forment, dans le voisinage de la limite d'ombre et de lumière, des retraits dans la partie éclairée pour les taches grises, des déviations du côté non éclairé pour les taches blanches. Ces retraits sont trop apparents pour qu'on puisse les attribuer uniquement à l'irradiation.

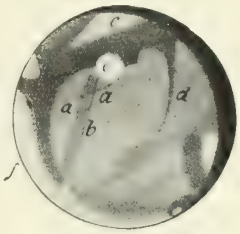
Le bord éclairé de la planète est la partie la plus lumineuse du disque; les cornes, parfois, le dépassent en luminosité. Les taches blanches sont ordinairement rondes ou ovales, les taches grisâtres ont une forme plus allongée.

En ce qui concerne la rotation de cette planète, il s'est présenté une difficulté analogue à celle que l'on a rencontrée pour Mercure : on pourra consulter à ce sujet un travail de Terby sur la permanence des taches sombres de Vénus et la lenteur de leur mouvement de rotation (B. A. 3e, XX) et une notice de Niesten sur la rotation de Vénus (B. A. 3e, XXI).

Certains observateurs du XVIIe et du XVIIIe siècle avaient cru apercevoir un satellite à Vénus, et diverses hypothèses avaient été émises pour

rendre compte de ces apparitions intermittentes. Houzeau avait entrevu la possibilité de les expliquer par la présence d'une planète encore inconnue, qui arriverait de temps en temps en conjonction géocentrique avec Vénus (C. T. 1884-1885), et le P. Thirion a cru pouvoir en rendre compte par une illusion d'optique analogue à l'apparence connue sous le nom de faux Soleil (R. Q. S. XVII, 44). Stroobant a montré que ces suppositions ne pouvaient être admises et a réussi à identifier, dans un certain nombre de cas, le prétendu satellite avec des étoiles fixes, qui se trouvaient dans le voisinage de Vénus (M. A. 4°, XLIX).

La planète Mars, qui, au moment de ses oppositions, se trouve à une distance relativement petite de la Terre, a pu être étudiée dans des conditions exceptionnelles de visibilité. L'intérêt qui s'attache à la configuration des taches de cette planète a engagé Terby à publier une Aréographie comprenant les observations inédites de Schroeter (M. A. 4°, XXXVII) et une étude comparative des observations faites sur l'aspect physique de la planète Mars, depuis Fontana (1636) jusqu'à nos jours (1873) (M. A. 4°, XXXIX). Terby a publié, en outre, de nombreuses notices renfermant ses propres observations (B. A. 2e, XXXI, XXXII, XXXV, XL, XLIII, XLV, XLVIII, XLIX, M. A. 4°, LI, C. T. 1891-1892), notamment sur le dédoublement des « canaux » de la planète (B. A. 3e, X, XX, C. T. 1888-1889, M. A. 8°, XXXI).



Aspect de Mars, par Terby.

Il a également rendu compte d'observations effectuées à l'Observatoire de Nice par Perrotin et à l'Observatoire Lick, en 1888 (C. T. 1888-1889).

Des observations de l'aspect physique de Mars ont aussi été effectuées, en 1877, par Van Ertborn (M. A. 4°, XLII) et par Niesten (A. O. A. II), pendant les oppositions de 1884 à 1894 (A. O. A. VIII) ; ce travail renferme une étude sur l'identification des canaux et l'estimation de la couleur des continents; il est suivi d'une aréographie ou description des taches de la planète Mars (avec une carte en fuseaux).

Le même astronome a publié une notice sur l'aspect physique de Mars en 1888 (B. A. 3°, XVI) et des articles renfermant une description de la planète et de ses neiges polaires (C. T. 1892-1893 et 1894-1895). Stuyvaert a effectué une longue série d'observations, de 1882 à 1896 (A. O. A. VIII), et Van Biesbroeck a communiqué les observations qu'il a faites pendant l'opposition de 1903 (B. S. A. 1904).

Jupiter, la planète principale de notre système, dont le diamètre apparent est relativement considérable, est un des astres qui, par sa structure et ses dimensions, a attiré l'attention des observateurs. Parmi ceux-ci, il convient de citer encore, en première ligne, Terby dont les obser-

vations s'étendent sur plus d'un quart de siècle (B. A. 2e, XXXIV, XXXVI, XXXVIII et XL, 3e, XVIII, XIX, XXI et XXII) et les études sur l'aspect physique de la planète (M. A. 4°, XLVII, XLIX et M. A. M. LI). Ces travaux renferment un grand nombre d'observations de la fameuse tache rouge de Jupiter; il en est de même des mémoires de Niesten (B. A. 2e, XLVIII, A. O. A. II, IV, VIII); signalons encore du même auteur des notices sur la lumière propre de Jupiter (C. T. 1880-1881), sur la tache rouge (a. O. 1885), un article de Houzeau sur la constitution physique de Jupiter (C. T. 1885-1886) et la belle série d'observations effectuées par Stuyvaert, de 1882 à 1896 (A. O. A. VIII), accompagnée de trois planches.

Jupiter, dessin de Niesten.

Les principaux satellites de cette planète peuvent passer dans leur mouvement de révolution devant ou derrière le disque, disparaître dans le cône d'ombre qu'elle projette à l'opposé du Soleil; on peut aussi apercevoir leur ombre portée sur le globe de Jupiter. L'observation de l'instant de ces divers phénomènes est intéressante, car elle peut servir à déterminer la vitesse de propagation de la lumière et à corriger les éléments des orbites des satellites.

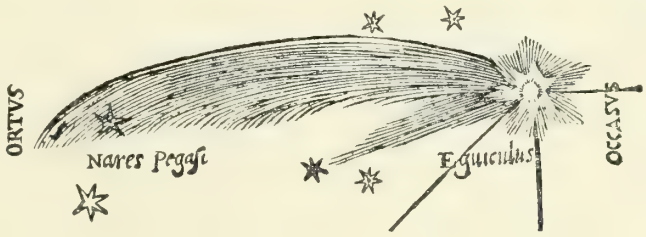
Ces phénomènes ont été observés fréquemment par Quetelet (A. O. XII), par Niesten et Stuyvaert (A. O. A. III, V et IX) et par Terby (B. A. 3e, VI).

La planète Saturne, si intéressante par la singulière structure de ses anneaux, est déjà beaucoup plus loin de nous; aussi les détails que l'on peut voir à la surface sont-ils moins nets et moins nombreux. En 1876, Van Monckhoven, à Gand, observa sur le disque de cet astre une tache brillante, assez nette (B. A. 2e, XLIII) ; c'est en suivant le déplacement de cette tache que A. Hall effectua, en Amérique, la première détermination précise de la durée de rotation de Saturne autour de son axe. Des observations physiques sur l'aspect de la planète et des anneaux ont été effectuées par Terby (B. A. 3e, XIII), par Stuyvaert, sur la division de Struve (B. A. 3e, XIII), et par Stroobant en 1887 et 1890 (B. A. 3e, XIV et XIX). Terby a pu observer le passage du satellite principal, Titan, et de son ombre sur le disque de la planète (B. A. 3e, XXIII) ; il a, en outre, publié des articles sur l'observation de Saturne, en 1888, à l'Observatoire Lick (C. T., 1888-1889), et sur une tache blanche observée sur l'anneau (C. T., 1889-1890). Enfin, sous le titre : La planète Saturne, ses satellites et ses anneaux, Stroobant a donné un fragment de monographie de la planète (C. T., 1892-1893-1894).

Pour la planète Uranus, nous n'avons à signaler qu'une notice de Houzeau sur les limites que l'on peut assigner à sa rotation (B. A. 1re, XXIII) et un article de Niesten sur cette planète (C. T. 1882, 10).

Les comètes, dont certaines sont si remarquables par leur éclat et l'étendue de la nébulosité qui les accompagne, sont des astres dont la nature est encore mal déterminée et dont les observations physiques, spectroscopiques et la photographie sont du plus grand intérêt. Certains de ces astres, les comètes de Encke et de Halley (B. A. 1re, I, II, VII), de Donati (a. O., 1859), de 1861, ont été observées par Quetelet; celle de Coggia, en 1874, par E. Quetelet, Bernaerts et Terby (B. A. 2e, XXXVIII et a. O. 1875); les comètes *b* et *c*, 1881, par Niesten et Stuyvaert (A. O. A., IV), par Terby (B. A. 3e, II et M. A. 8, XXXIII); la lumière de la comète *b*, 1881, a été analysée par Fievez (B. A. 3e, II); la grande comète de 1882 a fait l'objet des études de Terby (B. A. 3e, VII), ainsi que la comète Pons-Brooks (1812-1884), observée aussi par Niesten (B. A. 3e, VII).

L'observation des étoiles filantes, des bolides, etc., se rattache naturellement aux recherches sur les corps du système solaire. Dès le début de ses travaux, Quetelet attacha une importance particulière à l'étude des météores lumineux. Les observations régulièrement faites depuis 1833 furent étendues dans la suite, comme on peut le constater par le grand nombre de notices insérées dans les Bulletins de l'Académie royale de Belgique et dans les Annuaires de l'Observatoire. Les étoiles filantes ont fait l'objet non seulement des observations de Quetelet et de ses collaborateurs, mais aussi d'observateurs tels que Duprez, à Gand, et Terby, à Louvain. Les étoiles filantes périodiques du mois d'août (Perséides) et celles du mois de novembre (Léonides) ont été surtout étudiées par Quetelet (M. A. 4o, XVIII, B. A. 2e, XVII), qui dressa deux catalogues des principales apparitions d'étoiles filantes (M. A. M. XI et XV). L'origine et la nature de ces météores, la détermination du point radiant, c'est-à-dire de la région du ciel dont elles semblent diverger, firent également l'objet des études de Quetelet (B. A. 2e, XIII et XVI), qui les considérait comme des phénomènes prenant naissance et disparaissant au sein de notre atmosphère. La grande pluie d'étoiles filantes de novembre 1866, qui donna lieu à un grand nombre d'observations tant en Belgique qu'à l'étranger (B. A. 2e, XXII), fut le point de départ d'idées nouvelles et fut suivie de la théorie astronomique des étoiles filantes, rattachant l'existence



La comète de 1577, d'après Cornelius Gemma.

de ces corpuscules cosmiques aux comètes. Un grand nombre de savants étrangers, en relation avec Quetelet, lui envoyèrent leurs observations et leurs travaux, qui figurent dans les publications de l'Académie et de l'Observatoire ; nous citerons, notamment, J. Herschel, Bravais, Colla, Herrick, Heis, Secchi, Haidinger, H.-A. Newton, Poey, Le Verrier, etc.

Les étoiles filantes, surtout les Perséides, furent encore observées dans notre pays par E. Quetelet, Terby (B. A. 2e, XXIV, XXVI, XXVIII, XXX, XXXIV, XXXVIII, XL, etc., et 3e série, B. A. Sciences, 1904), Houzeau (B. A. 2e, XLII, XLIV, L) et Ch. Fievez fils (B. A. Sciences, 1901, 1902, 1904).

Les observations furent continuées à l'Observatoire, principalement par Niesten; Stuyvaert, Bijl et Stroobant prirent part également aux observations.

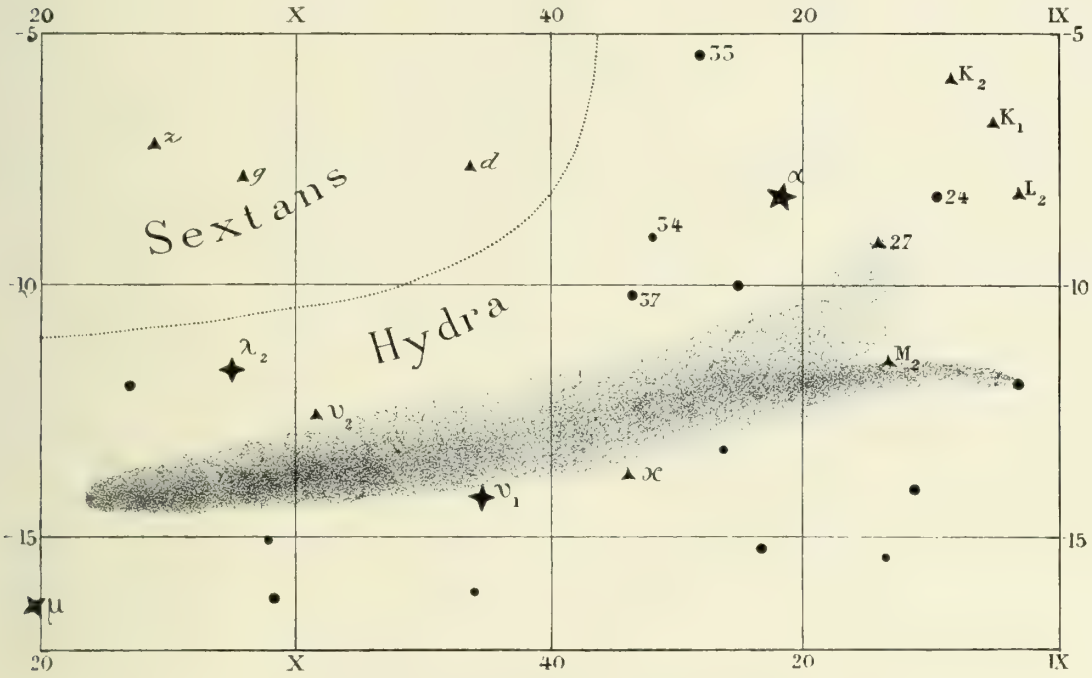
La question des étoiles filantes a fait l'objet d'un article général d'Eug. Lagrange (C. T. 1883-1884). Le P. Carbonnelle (R. Q. S. XXIV, 419, et XXV, 182) a exposé, d'une manière très complète, la théorie astronomique des étoiles filantes de Schiaparelli et les recherches de A. Newton, directeur de l'Observatoire de Yale College (Etats-Unis) sur l'origine des météorites.

La Société belge d'astronomie créa, dès le début de son existence, en 1895, une section pour l'observation des étoiles filantes. Une instruction pour l'observation des météores lumineux par P. Stroobant figure dans l'Annuaire pour l'an 1896, publié par cette Société (p. 139 à 156). Mentionnons encore les résultats des observations des Biélides en 1895, par P. Stroobant (B. S. A. 1895-1896), et des Perséides en 1904, par Philippot (B. S. A. 1904), des instructions pour l'observation des étoiles filantes de novembre 1897, par P. Stroobant (B. S. A. 1897-1898), et la distribution des radiants des étoiles filantes par rapport à l'écliptique, par Dehalu (B. S. A. 1903).

Des observations de bolides, des travaux relatifs aux aérolithes ont été insérés dans les diverses publications que nous avons mentionnées dans le cours de ce travail; signalons : la Notice sur l'aérolithe tombé à Saint-Denis-Westrem (Flandre orientale) par Duprez (B. A. 1re, XXII), les Globes de feu observés en 1856 par divers observateurs (B. A. 1re, XXIII), l'aérolithe du 7 décembre 1863 (B. A. 2e, XVI et XVII), les bolides du 2 et du 4 novembre 1880 par Niesten (C. T. 1880-1881) et les météorites tombées en Belgique et les météorites en général par Prinz (C. T. 1884-1885).

La lumière zodiacale, dont l'origine n'est pas encore bien établie aujourd'hui, est rarement observable dans de bonnes conditions en Belgique; on en trouve néanmoins quelques observations effectuées en 1860, 1861 (a. O. 1862) et 1899 (a. O. 1900), une note de Terby (B. A. 3e, V) et un travail de Houzeau (C. T. 1880-1881). Citons encore du même auteur : Résumé de quelques observations astronomiques et météorologiques faites dans la zone subtempérée et entre les tropiques (M. A. 8o, XXV).

On a remarqué souvent que le Soleil et la Lune paraissent plus grands à l'horizon qu'à une certaine hauteur dans le ciel; il en est de même de la distance angulaire qui sépare les étoiles. Les causes de cette illusion ont été étudiées par P. Stroobant (B. A. 3e, VIII et X) et discutées par Folie et Frenay (C. T. 1885-1886). Cette apparence avait été rappelée par Houzeau dans son discours sur certains phénomènes énigmatiques de l'astronomie (B. A. 2e, XLVI); on pourra aussi consulter sur cette question un article de L. Mahillon sur les grandeurs apparentes (C. T. 1884-1885, p. 369).



La grande comète de 1882, dessin de Terby.

Il y a des étoiles dont l'éclat n'est pas constant : ce sont les étoiles temporaires et les étoiles variables. L'étoile temporaire de la Couronne boréale, de 1866, a été observée par Ernest Quetelet (B. A. 2e, XXI), et l'étoile variable U Orionis (près de χ_1 de cette constellation) a fait l'objet, en 1885 et 1886, d'une série d'observations par P. Stroobant à l'Observatoire de Bruxelles (*Astronomische Nachrichten,* n° 2769).

Astronomie physique et descriptive. — L'*analyse spectrale* de la lumière permet de reconnaître la constitution physique et chimique des corps célestes et, depuis un certain nombre d'années, les progrès qu'elle a permis de réaliser dans la connaissance de l'Univers sont considérables. Nous indiquerons ici les notices et les mémoires concernant cette branche importante de l'astronomie, sauf ce qui est relatif au spectre solaire, et qui a été donné plus haut : Fievez, Bibliographie des ouvrages, mé-

moires et notices de spectroscopie qui peuvent intéresser l'astronomie (a. O. 1879); Sur le spectre des planètes (a. O. 1880); Le spectre des comètes (C. T. 1881-1882); Les spectres stellaires (C. T. 1881-1882); Les raies spectrales de l'hydrogène et de l'azote et la constitution des nébuleuses (B. A. 2e, XLIX); Influence du magnétisme sur les raies spectrales (B. A. 3e, IX); L'origine optique des raies spectrales et la théorie ondulatoire (B. A. 3e, XV); Sur la théorie des spectres lumineux (a. O. 1887). Spée, Sur les spectres de diffraction (B. A. 3e, XII); Sur le déplacement des raies du spectre des étoiles (M. A. 8o, XXX).

Le Soleil est entouré de diverses enveloppes qui ne sont visibles directement que pendant les éclipses totales; toutefois, on est parvenu à observer et à photographier les protubérances solaires en tout temps, grâce à l'usage de la spectroscopie. Les procédés employés pour photographier les protubérances et en particulier la méthode de Hale, qui permet d'obtenir sur une même plaque et dans un temps extrêmement court, une image absolument complète de tous les accidents de l'hémisphère solaire visible, ont été exposés par le P. Lucas (R. Q. S. XXXII, 481).

Un exposé de nos connaissances sur la couronne solaire, sa structure, sa rotation, son étude spectroscopique et bolométrique, a été présenté par le P. Jacopssen (R. Q. S. L. 454).

La conservation de l'énergie solaire est un problème des plus difficiles qui a fait l'objet d'un exposé très complet de Ph. Gilbert (R. Q. S. XVII, 506).

R. Tamine a cherché à expliquer la continuité de la chaleur solaire par la précipitation de météores à la surface de l'astre, ce qui produirait en même temps les taches du Soleil (a. O. 1882). Cette question a également été traitée par Eug. Lagrange (C. T. 1883-1884); une note sur la rotation du Soleil par Dauge, dans laquelle il cherche à expliquer les inégalités du mouvement des taches par la réfraction solaire (B. A. 2e, XXI), et une autre de Bernaerts sur la nature du Soleil (B. A. 2e, XXIX) complètent les travaux publiés par nos compatriotes sur la constitution de l'astre central du système planétaire.

Dans un mémoire très complet sur le Calcul de la chaleur diurne envoyée par le Soleil en un point quelconque de la surface terrestre, le P. Carbonnelle a déterminé la quantité de chaleur que le Soleil envoie en un jour sur une surface plane horizontale placée à la limite de l'atmosphère et en étudie la distribution le long d'un méridien pour une valeur donnée de la déclinaison du Soleil (A. S. S., I, 323).

La scintillation des étoiles est un phénomène dû à la présence de l'atmosphère terrestre et devrait peut-être, à ce point de vue, être rangée dans la météorologie. Nous mentionnerons cependant ici la longue série de travaux sur cette question dont notre compatriote, Ch. Montigny, s'était fait en quelque sorte une spécialité. Il montra que les variations d'éclat et de couleur présentées par les étoiles sont dues aux mouvements

de l'air qui empêchent les rayons de réfrangibilité différente dispersés par la réfraction atmosphérique de parvenir simultanément à l'œil de l'observateur (B. A. 1re, XXII). Pour évaluer l'intensité de la scintillation, ou le nombre de changements de couleur, Montigny imagina de faire décrire un cercle à l'image de l'étoile, en plaçant entre l'oculaire et l'œil de l'observateur une lentille mobile autour d'un axe excentrique (B. A. 2e, XXVII) ou une lamelle de verre à faces parallèles, inclinée sur l'axe de l'instrument (B. A. 3e, XVI).

A l'aide de cet instrument, qu'il nomma scintillomètre, il étudia les rapports entre la scintillation des étoiles, l'état de l'atmosphère (B. A. 2e, XLIV, XLVI, 3e, VII, VIII, IX, X), la pluie (B. A. 2e, XLII, XLVII), les aurores boréales (B. A. 2e, XXIX, et 3e, I), la nature de la lumière des étoiles (2e, XXVII, XXVIII, 3e, VI), etc.

Système solaire. — L'Annuaire de l'Observatoire ne donne pas, comme celui du Bureau des Longitudes, la liste des petites planètes et de leurs éléments, mais, chaque année, il fournit les renseignements sur les astéroïdes nouvellement découverts. Ces notices ont été publiées régulièrement depuis 1855 par Quetelet, puis successivement par Niesten et Stuyvaert. Niesten a écrit également une notice sur les petites planètes (a. O. 1881), divers articles sur leur genèse et leurs orbites (C. T. 1880-1881 et 1890-1891) et une étude sur la position des plans planétaires, en particulier ceux des astéroïdes, rapportés à l'équateur solaire (A. O. A. VII).

L'étude des planètes principales et de leurs satellites a été abordée dans les notices suivantes : Fievez, L'atmosphère des planètes (C. T. 1881-1882); Houzeau, Les signes symboliques des planètes (a. O. 1882); L'harmonie des sphères (C. T. 1884-1885, p. 2); Quetelet, Sur les satellites de Saturne (B. A. 1re, IV, V); Sur les temps des révolutions des satellites de Saturne (B. A. 1re, XX); Stroobant, La question des anneaux de Saturne (Revue générale des sciences, 1892); Mouvement des satellites des planètes par rapport au Soleil (B. A. 3e, XXVII); Les nouveaux satellites de Jupiter et de Saturne (C. T. 1905).

Parmi les articles et les mémoires publiés sur les comètes, citons les suivants : Pilloy, Les comètes (a. O. 1879); J. Niesten, Table des comètes (a. O. 1883); Houzeau, Sur la tendance qu'affectent les grands axes des orbites cométaires à se diriger dans un sens donné (B. A. 2e, XXXVI); Niesten, Sur la grande comète de 1881; Sur les queues des comètes et la comète d'Encke (C. T. 1881-1882); Fievez, Sur la grande comète du Sud (1882, a. O. 1883); Sur le spectre des comètes (C. T. 1881-1882); Sur le spectre du carbone dans l'arc électrique en rapport avec celui des comètes et du spectre solaire (M. A. 4o, XLVII); de Heen, Sur la cause probable de la formation des queues des comètes (B. A. 3e, XXIII).

Les comètes découvertes chaque année sont renseignées dans l'Annuaire de l'Observatoire; ces notes ont été publiées, comme pour les astéroïdes, successivement par E. Quetelet, Niesten et Stuyvaert.

Les découvertes de corps nouveaux dans le système solaire, résultant de l'usage d'instruments de plus en plus puissants, ont été récapitulées dans diverses notices : Etat de notre système solaire au commencement de 1847 (a. O. 1847); Notice sur les accroissements que le système solaire a reçus depuis l'année 1843, par E. Mailly (a. O. 1853); Aperçu de l'état actuel de nos connaissances sur le système solaire (a. O. 1855); Les accroissements du système solaire au XIXe siècle, par E. Stuyvaert (a. O. A. 1902).

On sait que le Soleil n'est pas fixe dans l'espace, par rapport aux étoiles; son déplacement a été étudié dans les recherches suivantes : Liagre, Sur les mouvements propres du Soleil et des étoiles (B. A. 2e, VIII); Ubaghs, Détermination de la direction et de la vitesse du transport du système solaire dans l'espace (M. A. 4°, XLVII et XLIX).

Univers sidéral et Cosmogonie. — Nous avons dit que l'on repérait les étoiles sur la sphère céleste à l'aide de deux coordonnées, l'ascension droite et la déclinaison. Mais ces coordonnées ne sont pas fixes, elles éprouvent des variations, les unes continues, les autres périodiques, dues aux déplacements des grands cercles fondamentaux de la sphère, ce qui nécessite la réduction de toutes les positions à une même époque. On a constaté aussi que, malgré cette réduction, certaines étoiles subissent des déplacements qui sont dus à leur mouvement relatif dans l'espace : c'est ce qu'on appelle le mouvement propre des étoiles. Cette recherche a fait l'objet spécial des études d'Ernest Quetelet, fils du premier directeur de l'Observatoire, et le catalogue qui a été publié après sa mort, survenue en 1878, a pour but principal de déterminer la position des étoiles pour lesquelles on a reconnu ou soupçonné un mouvement propre notable.

E. QUETELET (1825-1878).

L'Uranométrie générale de Houzeau (A. O. A. I.) renferme la position de toutes les étoiles visibles à l'œil nu, observées directement par l'auteur, de janvier 1875 à février 1876, à la Jamaïque ou dans les environs. Ce catalogue contient 5,719 étoiles, classées en demi-grandeurs, jusqu'à la 6e 1/2, qui correspond à la limite de visibilité à l'œil nu. Cette description du ciel étoilé est

accompagnée de cinq cartes, dont deux représentent les calottes polaires, jusqu'à 45° de déclinaison, et les trois autres la zone équatoriale, divisée en trois feuilles, contenant chacune huit heures d'ascension droite.

La traînée blanchâtre que l'on peut apercevoir par les belles nuits sans clair de Lune est la Voie lactée, qui forme comme une ceinture lumineuse sur la sphère céleste; elle a fait l'objet d'une étude spéciale de la part de l'auteur de l'Uranométrie.

L'éclat des différentes parties de la Voie lactée a été déterminé en se basant sur l'apparition ou la disparition des plaques lumineuses dans le crépuscule ou dans le clair de Lune, en même temps que les étoiles d'une grandeur donnée. La Voie lactée est représentée sur les cartes par des zones de cinq teintes différentes.

Cette étude a permis à Houzeau de fixer la position, sur la sphère céleste, de 33 points d'éclat maximum de la Voie lactée, dont le cercle médian, ainsi déterminé, se trouve à une fraction de degré seulement au sud d'un grand cercle de la sphère, dont il a déterminé la position exacte.

Les recherches de l'auteur ont porté également sur la question, si intéressante au point de vue de la structure de l'Univers, de la distribution des étoiles sur la sphère. Il a vérifié ainsi, dans leurs grandes lignes, les résultats auxquels F. Struve était arrivé pour les étoiles visibles à l'œil nu. Celles-ci sont plus nombreuses dans le voisinage de la Voie lactée que vers les pôles de ce ruban lumineux. Cette influence, qui est plus forte encore pour les étoiles télescopiques, semble plus sensible aussi pour les étoiles très brillantes des trois premières grandeurs que pour celles de 4e, 5e et 6e grandeur. C'est là une anomalie assez curieuse, qui ne semble pas, à première vue du moins, facile à expliquer. Houzeau a étudié aussi la distribution des étoiles visibles à l'œil nu, par rapport au plan de l'équateur solaire et par rapport à la direction suivant laquelle notre système se déplace dans l'espace, mais il n'est arrivé à aucun résultat positif qui mérite d'être mentionné.

L'astronomie sidérale, qui a fait des progrès si remarquables dans les dernières années, a donné lieu à des notices ou études que nous signalerons rapidement : Liagre, Cosmographie stellaire; Niesten, Globe céleste; Fievez, Les étoiles variables (C. T. 1881-1882); Mahillon, L'observation des étoiles variables (C. T. 1882-1883); E. Lagrange et P. Stroobant, Une nouvelle méthode astrophotométrique, nouveau photomètre stellaire (B. A. 3e, XXIII); Niesten, Nova Andromedæ (C. T. 1885-1886); Ch. Fievez, Nova Persée (C. T. 1901-1902); Le P. Thirion, La nouvelle étoile de Persée (R. Q. S. XLIX, 598); Niesten, Recherches sur les couleurs des étoiles doubles (B. A. 2e, XLVI); La couleur des étoiles (C. T. 1881-1882); La distance des étoiles (C. T. 1892-1893); Cruls, Sur le système 40 o² Eridani (B. A. 2e, XLVI); Houzeau, Sur les compagnons de la Polaire (B. A. 2e, XLII); De Boë, Le compagnon de Sirius (1882-1883); Le P. Thirion, L'astronomie sidérale (R. Q. S. XXVII, 89); Exposé général de nos connaissances sur les étoiles; Meurs, Les étoiles, leur

distance à la terre, leur nombre, leur distribution dans l'espace (R. Q. S. XLVII, 89); Le P. Thirion, Les systèmes stellaires (R. Q. S. LVII, 410); E. Quetelet, Les mouvements propres des étoiles (a. O. 1861, 1864 et 1873); A. Quetelet, Mouvement propre en ascension droite de quelques étoiles (M. A. M. XXXII); E. Quetelet, Nouveau catalogue d'étoiles (M. A. M. XXXIV); Houzeau, Sur les petits mouvements des étoiles (M. A. M. XXXVIII); L'amas d'étoiles près de Kappa Crucis (C. T. 1880-1881); La Voie lactée (a. O. 1880); Fievez, Les nébuleuses (C. T. 1881-1882); Lenglet, Note sur la cosmologie (B. A. 1re, XXI); Wagermée, L'hypothèse nébulaire et la loi des aires dans l'hypothèse de Laplace (C. T. 1886-1887, pp. 7, 121 et 150); X. Stainier, La fin du monde (R. Q. S. XLIV, 379).

Astronomie mathématique. — On peut comprendre dans cette partie de l'astronomie : 1° la mécanique céleste ou l'étude du mouvement des corps célestes soumis à la loi de la gravitation universelle et des apparences qui en résultent pour l'observateur placé à la surface de la Terre; 2° l'astronomie sphérique et l'astronomie mathématique proprement dite où les déplacements sont calculés indépendamment de la cause qui les produit.

Les travaux suivants de Ch. Lagrange ont un caractère tout à fait général : Influence de la forme des corps sur leur attraction (B. A. 2e, XLIV); Exposé critique de la méthode de Wronski pour la résolution des problèmes de mécanique céleste (M. A. 4°, XLIV); Théorèmes de mécanique céleste indépendants de la loi de l'attraction (A. O. A. VII); De l'origine et de l'établissement des mouvements astronomiques (M. A. 4°, XLII).

L'axe de la rotation de la Terre ne conserve pas une direction constante dans l'espace; l'attraction variable du Soleil et de la Lune sur notre globe, qui est un sphéroïde aplati, fait décrire à cet axe un cône dans l'espace de deux cent cinquante-huit siècles; c'est la précession des équinoxes, découverte par Hipparque (au IIe siècle avant notre ère) et expliquée par Newton. Ce mouvement n'est cependant pas absolument régulier, le pôle céleste décrivant une petite ellipse en 18 2/3 ans autour de sa position moyenne; c'est la nutation découverte par Bradley et expliquée par d'Alembert au XVIIIe siècle. La théorie permet d'établir l'existence et de calculer la grandeur d'autres mouvements excessivement petits; c'est ainsi que l'angle que fait l'équateur avec le plan du couple résultant produit une nutation diurne dont la période est de $\frac{305}{306}$ de jour sidéral, mais son coefficient ne dépasse pas 0″0003; il est donc tout à fait insensible (Tisserand, *Mécanique céleste,* t. II, 1891, p. 495). Le pôle géographique tourne, avec toute la Terre, autour du pôle instantané; la combinaison de ces mouvements donne aux deux pôles un déplacement relatif qui s'effectue en 305 jours (nombre théorique) et nommé cycle eulérien. Enfin, si la différence B-A des moments d'inertie équatoriaux

était sensible, il existerait une nutation semi-diurne, mais il n'en est pas ainsi et c'est avec raison, dit Tisserand, qu'on la néglige habituellement.

Folie a étudié la théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du monde (M. A. M. XLV et XLVII). Il considère que si la différence $\frac{B-A}{C-A}$ est insensible pour la Terre entière, il peut ne pas en être de même pour l'écorce solide qu'il suppose mobile sur le noyau; alors la nutation semi-diurne ou diurne, comme il l'appelle, pourrait être mise en évidence par l'observation; l'écorce aurait un mouvement propre pour les courtes périodes et participerait au déplacement du sphéroïde entier pour les longues périodes (nutation annuelle et précession). C'est ce qu'il a cherché à établir avec le concours de Ronkar (M. A. 4°, LI), mais ses résultats ont été contestés par Liagre (B. A. 3e série, M. A. 4°, LI, M. A. M. VIII). Folie a aussi essayé de démontrer l'existence de la nutation diurne par les résultats d'observations ; ces travaux, qui ont été faits partiellement en collaboration avec Niesten (M. A. 4°, LI et M. A. 8°, XL et XLIII) et Bijl, se retrouvent dans un grand nombre de notices publiées dans les Bulletins de l'Académie de 1889 à 1903 et dans les Annuaires de l'Observatoire de 1888 à 1897. Folie a aussi soutenu l'opinion que la nutation eulérienne devait produire une variation diurne dans la hauteur du pôle et que toutes les observations astronomiques devraient être rapportées au méridien géographique fixe à la surface de la Terre et non à celui qui correspond à l'axe instantané de rotation. (Voir aussi R. Q. S. XXXIII, 432.) La manière de voir de Folie a été combattue par Ch. Lagrange (B. A. 3e série, XXVII et XXIX) et par des savants étrangers, tels que Lehman-Filhès *(Astronomischen Narichten* nos 2971-2975*)*, Radau et Tisserand (Bulletin astronomique, VII et B. A. 3e, XX).

F. Folie (1833-1905).

La question de l'aberration des étoiles et de l'aberration planétaire a également été étudiée par Folie (B. A. 3e, XV et a. O. 1894-1897) et antérieurement par Liagre (B. A. 1re, XXII) et par Houzeau (B. A. 3e, XIII). Citons encore de Folie ses notes sur les formules de réduction des circompolaires en ascension droite et en déclinaison (B. A. 3e, XV et XVI), douze tables pour le calcul des réductions stellaires et la première partie d'un traité des réductions stellaires, dans les Mémoires de la Société des Sciences

de Liége (2e série, XIV). Cette dernière publication renferme aussi des mémoires de Graindorge se rattachant à la mécanique céleste : Sur l'intégration des équations de la dynamique (2e, XVI); Sur la possibilité de déduire d'une seule des lois de Kepler le principe de l'attraction (2e, IX) et Sur certaines formules du mouvement elliptique (2e, IX). Schaar, dans un mémoire sur la variation des éléments des orbites planétaires (B. A. 2e, VII), expose une méthode dont l'objet est d'obtenir les équations différentielles qui donnent les éléments en fonction du temps, par la considération des forces perturbatrices et sans avoir recours à la méthode de la variation des constantes arbitraires.

Citons encore un mémoire de Ubaghs sur les formules de la nutation annuelle (M. A. 4°, XLVII) et un autre de Le Paige sur la réduction au lieu apparent, termes dus à l'aberration (M. S. L. 3e, III).

Pour terminer l'exposé des questions qui se rattachent à la fois à l'astronomie et à la mécanique, il convient de rappeler les travaux et les notices relatives aux preuves du mouvement de la Terre : Lamarle, La rotation de la Terre constatée par expérience (B. A. 1re, XIX); Ph. Gilbert, Les preuves mécaniques de la rotation de la Terre (R. Q. S. XI, 353); Mahillon, La preuve matérielle du déplacement de la Terre dans l'espace (C. T. 1882-1883) ; des articles de Pasquier, Flamache, Dehalu et L. Anspach sur le pendule de Foucault et la preuve de la rotation de la Terre (B. S. A. 1903, R. Q. S. LIII, 501, et Revue de l'Université de Bruxelles) et, dans le même ordre d'idées, deux notices historiques de P. Mansion, l'une sur les raisons données par Copernic en faveur du mouvement de la Terre (A. S. S. XVIII, 12) et l'autre sur la question de Galilée (A. S. S. XXIII, 62).

Citons encore deux notes de Folie, l'une sur le calcul de la densité moyenne de la Terre (B. A. 2e, XXXIII) et l'autre sur le commencement et la fin du monde d'après la théorie mécanique de la chaleur (B. A. 2e, XXXVI).

Sur les marées : Observations de Quetelet (B. A. 1re, II) et de Mailly (B. A. 1re, V); Van Rysselberghe : Sur les marées extraordinaires de janvier 1877 (B. A. 2e, XLIII) et P. Stroobant : Les marées, exposé élémentaire (a. O. A. 1906).

La détermination des orbites et le mouvement des corps du système solaire a fait l'objet des travaux suivants : Ad. Quetelet, Constructions graphiques d'orbites planétaires (M. A. M. III); Dandelin, Sur la détermination géométrique d'orbites cométaires (M. A. M. XIII); Meyer, Expression du rayon recteur d'une planète en série, suivant les cosinus des multiples de l'anomalie moyenne (B. A. 1re, XVII); Houzeau, Détermination du rayon recteur d'une planète nouvelle (B. A. 2e, VIII) ; Pasquier, Sur les solutions multiples du problème des comètes (B. A. 3e, XXVIII et 1896); A. Quetelet et Houzeau, Eléments et éphémérides de comètes (B. A. 1re, XII). Houzeau et Mailly ont calculé les éléments

paraboliques de la comète découverte le 2 juin 1845, le premier par une méthode qui lui est propre, le second par la méthode de Laplace; ces calculs étaient basés sur trois positions obtenues à l'Observatoire de Bruxelles, les observations avaient été effectuées par Quetelet, Houzeau, Bouvy et Liagre. Citons encore : E. Quetelet, Eléments de la comète de 1854; L. De Ball, Recherches sur l'orbite de la planète (181) Eucharis (M. A. 4°, XLIX); Nouveaux éléments de l'orbite de la planète (181) Eucharis (M. A. 4°, LI) et Masse de la planète Saturne déduite des observations des satellites Japet et Titan, faites en 1885 et 1886 à l'Institut astronomique de Liége.

Mansion et Pasquier ont publié des notes sur un théorème de Möbius d'après lequel le mouvement elliptique équivaut à la combinaison d'un nombre infini de mouvements circulaires (A. S. S. XXV, 71 et 141). Mentionnons aussi E. Goedseels, Remarques sur certaines théories d'astronomie mathématique (A. S. S. XXIV, 254).

Les travaux d'astronomie théorique qui nous restent à citer sont relatifs à certaines méthodes de détermination de quantités astronomiques : Liagre, Détermination de l'heure, de la latitude et de l'azimut par des doubles passages d'une étoile par différents verticaux (M. A. 4°, XXIII); Houzeau, Méthode pour déterminer simultanément la latitude, la longitude, l'heure et l'azimut par des passages observés dans deux verticaux (M. A. 4°, XXV); — le procédé de Houzeau, qui a beaucoup d'analogie avec la méthode proposée par Liagre, avait pour but d'offrir aux voyageurs un moyen facile et suffisamment exact de déterminer les coordonnées géographiques d'un point de la Terre en un court espace de temps, quelques heures, par exemple; Liagre revint, dans un travail inséré dans les Bulletins de l'Académie de 1854, sur la détermination de la latitude par les observations multiples d'une étoile, faites dans le voisinage de sa plus grande élongation; — Adan, Méthode pour la détermination de la latitude (B. A. 3e, II, III).

Dans une étude sur le problème du plus court crépuscule (M. A. M. XXX), Liagre traite les différentes questions auxquelles peut donner lieu la considération des crépuscules par l'analyse trigonométrique et en indique également des solutions géométriques.

Le temps et l'heure. — Le but principal de l'astronomie est l'étude du mouvement des astres qui est liée intimement à la mesure du temps, dont l'importance pratique est très considérable. Ces questions ont été examinées par nos compatriotes dans les articles suivants : Houzeau, Les grandes périodes dans le mouvement des astres (a. O. 1879); Quelques renseignements historiques sur notre calendrier (C. T. 1881-1882); Le Maire, Les cadrans solaires (B. S. A. 1896-1898); Mahillon, Le temps universel (C. T. 1883-1884) et Histoire du premier méridien et de l'heure universelle (C. T. 1884-1885, p. 465).

L'emploi d'une heure universelle et le système des fuseaux horaires

ont été surtout recommandés, dans notre pays, par les deux auteurs suivants :

F. Alexis, M.-G., Le méridien initial et l'heure universelle (R. Q. S. XV, 159); L'heure universelle et le méridien cosmopolite (R. Q. S. XXVI, 353). Dans cette notice, l'auteur propose comme méridien initial vraiment neutre et océanique l'antiméridien de l'Ile de Fer, lequel traverse le Kamtschatka, à douze heures du méridien de l'Ile de Fer proprement dit. Il insiste également, ainsi que dans l'article suivant, sur l'usage des fuseaux horaires : Les vingt-quatre fuseaux horaires pour la réglementation internationale des heures (R. Q. S. XXVII, 512);

Pasquier, De l'unification des heures dans le service des chemins de fer (Louvain, 1889); Le temps universel dans le système des fuseaux horaires (C. T. 1890-1891) ; Sur l'état actuel de l'unification horaire (A. S. S. XIX, 105) et la question de l'heure en France (A. S. S. XXII, 14); La Belgique et l'heure de Greenwich (C. T. 1890-1891); Les fuseaux horaires et le cadran de vingt-quatre heures (R. Q. S. XLI, 532).

Depuis quelques années, l'unification horaire a fait un grand pas et une autre question est à l'ordre du jour, celle de la décimalisation du temps et de la circonférence. Ce sujet se trouve exposé et discuté dans les notices suivantes : E. Goedseels, Table de réduction relative à l'heure et au degré divisés décimalement (A. S. S. XXIV, 105); E. Pasquier, La décimalisation du temps et de la circonférence (A. S. S. XXIV, 59); le P. Thirion, Discussion sur la décimalisation des mesures angulaires et horaires (A. S. S. XXIV, 88).

Signalons encore au sujet de la mesure du temps et de son application à la détermination des longitudes : G. Lecointe, Etude des chronomètres, deux mémoires (Anvers, 1902). Rapports scientifiques de l'expédition antarctique belge.

PHYSIQUE DU GLOBE

En 1834, Quetelet organisa l'observation régulière de la température de la terre à différentes profondeurs, à l'aide de thermomètres enfoncés jusqu'à $7^{m}80$ sous le sol. Ces observations furent continuées sans interruption depuis.

C'est à partir de 1841 que les éléments magnétiques ont été observés régulièrement à Bruxelles, à l'aide de trois instruments fixes. L'ensemble de ces observations a fourni des résultats qui ont été discutés et exposés dans le chapitre III de la Physique du globe d'Ad. Quetelet. Il constate notamment les coïncidences qui existent entre les perturbations magnétiques et les aurores boréales.

Au mois de janvier de l'année 1840, on inaugura à l'Observatoire, à la demande de la Société royale de Londres, des observations magné-

tiques faites de cinq en cinq minutes, pendant l'espace de vingt-quatre heures. Ces observations, qui avaient lieu simultanément dans un grand nombre de villes, furent répétées tous les mois. Les premiers résultats de Bruxelles, accompagnés de diagrammes, furent insérés dans le tome VII, 1840, des Bulletins de l'Académie.

A partir de 1842, les courants qui traversaient le conducteur reliant le paratonnerre au sol furent étudiés à l'aide de deux galvanomètres et l'électricité atmosphérique fit l'objet de recherches effectuées à l'aide de l'électromètre de Peltier (Physique du globe, ch. II).

Ernest Quetelet étudia la variation séculaire de la déclinaison et de l'inclinaison de l'aiguille aimantée à Bruxelles, en utilisant les déterminations effectuées de 1828 à 1876 (M. A. M. XLIII). Il a cherché à représenter les variations obtenues par un mouvement conique, mais les écarts que cette hypothèse laisse subsister sont encore assez considérables.

Université de Liège. — Observatoire de Cointe.

L'Observatoire royal a publié, pendant quatre ans, de 1899 à 1902, un bulletin mensuel du magnétisme terrestre, donnant le résultat des observations effectuées à Uccle.

La nouvelle série des Annales renferme deux volumes entièrement consacrés à la Physique du globe. Le second de ces volumes contient le résultat des observations magnétiques internationales. Leur but est de fournir à la science un grand nombre de données permettant de suivre dans ses détails les modifications de l'état magnétique du globe entier pendant un intervalle de temps déterminé et de réunir les matériaux à l'aide desquels on espère élucider les faits principaux relatifs au magnétisme terrestre.

Ces observations comprennent : 1° l'observation des trois éléments, toutes les heures, pendant certains jours termes, afin d'obtenir une vue

d'ensemble sur la variation diurne du magnétisme terrestre; 2° l'observation détaillée des trois éléments, durant une heure déterminée, heure terme, afin de reconnaître la marche des troubles isolés. Ces observations ont été effectuées du 1er février 1902 au 15 février 1903.

Le tome III de la Physique du globe renferme les observations magnétiques faites à Uccle en 1903 et 1904.

Le magnétisme terrestre, envisagé au point de vue théorique, a fait l'objet des recherches de Ch. Lagrange, qui ont été exposées dans ses Études sur le système des forces du monde physique. (Mémoires de l'Académie royale de Belgique, XLVIII, 1892.) Le but du travail de l'auteur est : 1° de faire connaître les résultats auxquels il est arrivé quant à la corrélation des forces et à l'explication des faits généraux ; c'est-à-dire, en résumé, quant à l'idée fondamentale dont l'univers est la réalisation ; 2° d'exposer et discuter la méthode de recherches dont ces résultats sont le fruit immédiat.

Partant de l'état initial de repos, on peut concevoir, par l'action de l'attraction newtonienne, l'établissement successif de la rotation du Soleil, la révolution et la rotation des planètes. Le Soleil exerce une action magnétique sur la Terre; d'autre part, celle-ci devient aimant par le seul fait de sa rotation, elle équivaut donc à un système de deux aimants. L'action variable du Soleil et la rotation de la Terre donnent lieu à des périodes diurnes, annuelles et séculaires. Parmi celles-ci, la plus importante dépend de la position du périgée; elle est caractérisée par une circulation méridienne de l'éther interne du Globe de pôle à pôle, circulation dissymétrique par rapport à l'équateur, et qui dépend effectivement de l'unique donnée du problème capable d'établir une dissymétrie entre les états physiques des deux hémisphères, savoir l'excentricité de l'orbite terrestre; dans la position actuelle du périgée, cette circulation s'effectue du nord au sud à la base de l'écorce du globe.

De cette circulation résulte, à raison de la résistance du conducteur, l'échauffement de celui-ci, c'est-à-dire une source de chaleur interne et une déformation de ce même conducteur, origine du relief du globe.

L'auteur termine (p. 547) son résumé général de la manière suivante : « Toute l'organisation du globe terrestre, considérée soit dans son intérieur, soit à sa surface, dans les contours et l'élévation de son relief, soit enfin dans l'atmosphère élastique qui l'enveloppe, dépend donc jusque dans ses moindres détails, par un mécanisme mathématiquement déterminé et actuellement connu, des données de ses mouvements astronomiques diurnes, annuels et séculaires. »

Ch. Lagrange a encore exposé ses idées dans les travaux suivants : La déclinaison d'une boussole est-elle indépendante de son moment magnétique ? (B. A. 3e, XXIX); Diagrammes d'observations comparées de la déclinaison magnétique faites en 1893, 1894 et 1895 (B. A. 3e, XXX); Sur une théorie de la variation séculaire du magnétisme terrestre, déduite des données expérimentales (B. A. 3e, XVII). Il a publié aussi plusieurs

LUNA vel LUMINA AUSTRIACA PHILIPPICA.

Chaque montagne et Isle aura le nom de quelque personne que nomme en cet astre et profession de toutes Nations, lesquelles il a besoing en ses observations Astronomiques et Geographiques.

articles dans la revue *Ciel et Terre* (1885-1886 ; 1887-1888 ; 1889-1890 et 1892-1893). La valeur des données fournies par les aiguilles neutres a été discutée par J. Vincent (C. T. 1892-1893).

Parmi les travaux d'observations magnétiques, mentionnons : G. Lecointe, Note préliminaire sur les observations magnétiques faites pendant le voyage du S.-Y. *Belgica* (B. A. Sciences, 1900); Ch. Lemaire, Note préliminaire sur les résultats des observations magnétiques faites au Congo de 1898 à 1900 (B. A. Sciences, 1901); Dehalu, Détermination de la déclinaison et de la composante horizontale de la force magnétique à l'aide du théodolite-boussole d'Abbadie-Mascart (M. S. L. 3e, II); Anomalies dans la déclinaison magnétique aux environs de Liége (M. S. L. 3e, V); Déviations de la boussole aux environs de Liége et Sur la différence de déclinaison magnétique entre Bruxelles et Liége (B. S. A. 1903).

Un assez grand nombre de déterminations magnétiques ont été faites dans diverses localités du pays par Niesten, en vue de la construction d'une carte magnétique de la Belgique.

On trouve dans les publications de l'Académie, de l'Observatoire et dans les revues spéciales un assez grand nombre d'observations d'aurores boréales ; à ce sujet, on peut remarquer le nombre considérable d'observations de ce genre effectuées durant la période 1869-1872. Les aurores australes ont été observées par Arctowski, lors de l'expédition antarctique belge de la *Belgica*.

Signalons quelques notices sur les aurores polaires et ayant un caractère général : Quetelet (B. A. 1re, XXI); Maas (B. A. 1re, XIV); Leclercq (B. A. 2e, XXXIV); Terby, Sur une cause de périodicité mensuelle (B. A. 3e, VI); E. Lagrange et Terby (C. T. 1883-1884).

Vanden Broeck a publié dans *Ciel et Terre,* en 1896 et 1897, une série d'articles sur un phénomène mystérieux de la physique du globe ; il s'agit des bruits mal définis que l'on entend surtout au bord de la mer et dans des conditions atmosphériques particulières. On pourra consulter à ce sujet : Les mistpoeffers, par Marchal (B. S. A. 1897-1898).

Enfin, la physique du globe comporte également l'étude des mouvements sismiques. Ces mouvements sont étudiés et enregistrés à l'aide du pendule horizontal, qui est composé de trois petits pendules identiques à 120° l'un de l'autre. Trois stations de ce genre sont installées en Belgique ; l'une à Uccle, dans le parc de l'Observatoire royal. Elle a été fondée en 1899 par M. E. Solvay, qui l'a donnée ensuite à l'Observatoire, lequel en a repris le service le 1er janvier 1904. Les deux autres stations sont installées l'une à Quenast, l'autre à Frameries.

Eug. Lagrange, qui s'est occupé activement de l'installation et du fonctionnement de ces stations, a publié différentes notices sur ce sujet et sur diverses questions de sismologie dans le Bulletin de la Société belge de Géologie, dans *Ciel et Terre* et dans le Bulletin de la Société belge d'Astronomie. Il a publié également un Bulletin mensuel de la station

géophysique d'Uccle, comprenant le relevé des inscriptions au pendule v. Rebeur-Ehlert, de mai 1901 à décembre 1903 (Bruxelles, 1901-1904). Le tome III des Annales de l'Observatoire royal de Belgique (nouvelle série — Physique du globe) comprend les observations sismologiques faites à Uccle en 1904.

La sismologie ou étude des tremblements de terre, leur description, leurs causes, leur périodicité, etc., a été exposée par le P. Dehert (R. Q. S. XXVI, 99).

MÉTÉOROLOGIE

La météorologie est encore une science en voie de formation; elle est loin d'être arrivée au degré de perfection de l'astronomie, où les divers phénomènes peuvent être prédits longtemps d'avance et avec une grande précision. La météorologie est dans la période plus ou moins empirique des essais, des tâtonnements. On détermine les valeurs moyennes des éléments météorologiques en une ou plusieurs stations, ce qui permet de se rendre compte de la climatologie de la région; on étudie certaines situations atmosphériques remarquables ou anormales, dans l'espoir de mettre en évidence le facteur capable de les produire, ou bien on recherche les lois des variations simultanées des éléments sur une grande étendue de la surface du globe, non seulement au niveau du sol, mais aussi dans les régions élevées de l'atmosphère, et l'on essaye d'établir les lois qui régissent ces variations : c'est la météorologie dynamique. Nous suivrons cet ordre dans l'exposé succinct qui va suivre, en commençant toutefois par mentionner les traités et les ouvrages généraux, comme nous l'avons fait pour l'astronomie.

Ouvrages généraux. — Garnier, Traité de météorologie et physique du globe (Bruxelles, 1837, 2 vol.); Le Hon, Ouvrage cité (p. 302); Houzeau, Physique du globe et météorologie (Bruxelles, 1851); Règles de climatologie ou exposé sommaire des notions que la science possède sur le cours des saisons et sur les variations du temps (Bruxelles, 1853). Ces deux ouvrages ont paru dans l'Encyclopédie de Jamar; ils ont été combinés pour former l'ouvrage allemand *Klima und Boden* (Leipzig, 1861); Houzeau et Lancaster, Traité élémentaire de météorologie (Mons, 1880). Lancaster, à qui l'on doit la grande extension du réseau climatologique belge, a publié également des Instructions pour les stations météorologiques (Bruxelles, 1876). C'est à la suite de l'apparition d'un article du même auteur sur la nécessité de créer en Belgique un ou plusieurs services hydrométriques (C. T. 2e année, pp. 69, 101), que furent installées les nombreuses stations pluviométriques dépendant de l'Administration des Ponts et chaussées; Folie, Petite climatologie de l'amateur et de l'agri-

culteur belges (Bruxelles, 1886) ; J. Vincent, Aperçu de l'histoire de la météorologie en Belgique, 3 notices (a. O. M. 1901-1902-1903). La dernière notice, qui comprend la période 1830-1876, nous a été fort utile pour la rédaction de l'exposé qui va suivre; J. Vincent, Bibliographie des traités de météorologie (a. O. M. 1905).

Climatologie. — Les Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles et la nouvelle série des Annales (météorologie) renferment le relevé des observations effectuées chaque jour à l'Observatoire depuis le 1er janvier 1833. Le baromètre, le thermomètre et l'hygromètre à cheveu étaient observés quatre fois par jour, à 9 heures du matin, à midi, à 4 heures et à 9 heures du soir. Le pluviomètre était relevé tous les jours à midi. A partir de 1840, on fit également usage du psychromètre.

« Au commencement de l'année 1835, dit J. Vincent dans la notice que nous venons de citer, l'astronome anglais John Herschel, pendant un séjour qu'il fit au Cap de Bonne-Espérance, avait réclamé des météorologistes des observations fréquentes de tous les éléments météorologiques. Elles devaient avoir lieu quatre fois l'an, aux époques des équinoxes et des solstices, et se faire d'heure en heure pendant trente-six heures. John Herschel se proposait d'étudier, au moyen des matériaux ainsi recueillis, les fluctuations atmosphériques sur une grande étendue de la Terre. L'Observatoire de Bruxelles prit part à ces observations à partir du mois de juin 1835. Les résultats de toutes les stations furent insérés dans les Bulletins et dans les Mémoires de l'Académie de Belgique. L'insuffisance des ressources de l'Observatoire, qui avait assumé la charge de coordonner les nombreux renseignements recueillis, fit abandonner cette entreprise en 1843. A cette époque, le nombre des stations qui y prenaient part s'élevait à cinquante et une. »

Au début de l'année 1841, on mit en fonction l'anémomètre d'Osler, qui enregistrait à la fois d'une manière continue la direction du vent, la pression exercée par le vent sur une plaque verticale de 1 pied carré anglais de surface, et enfin les quantités d'eau reçues par un pluviomètre installé sur le toit. On adjoignit aussi 2 heures de l'après-midi aux quatre heures d'observation précédemment en usage.

En 1839, Quetelet commença à se préoccuper des phénomènes périodiques de plantes, qu'il étendit successivement, et il publia en 1859 des Instructions pour l'observation des phénomènes périodiques. Un travail analogue a été publié par J. Vincent (a. O. 1894).

A partir de 1848, la pression et la température sont fournies par des enregistreurs automatiques.

Les résultats des observations obtenues à l'Observatoire furent coordonnés par Quetelet, qui publia son Climat de Belgique dans les Annales de l'établissement et dans l'ordre suivant :

Première partie : Du rayonnement solaire et des températures de l'air et du sol (a. O. IV, 1845); 2e partie : Des phénomènes périodiques

des plantes (A. O. V, 1846); 3e partie : Direction, force, durée et caractères particuliers des vents (A. O. VI, 1848); 4e partie : De l'électricité de l'air (A. O. VII, 1849); 5e partie : De la pression atmosphérique, Des ondes atmosphériques (A. O. VIII, 1851); 6e partie, Des pluies, des grêles et des neiges (A. O. IX, 1852); 7e partie : De l'hygrométrie (A. O. X, 1854); 7e partie : De l'état du ciel en général (A. O. XI, 1857).

L'ensemble de ce grand ouvrage fut publié à part, en deux tomes, qui parurent, le premier en 1849, le second en 1857.

En 1867, Quetelet publia la Météorologie de la Belgique comparée à celle du globe, pour laquelle il utilisa les observations de trente années.

Les variations accidentelles, les anomalies périodiques et non périodiques de la température sont renseignées dans le Calendrier thermométrique (Almanach séculaire, p. 278).

Cette étude, qui fait suite au chapitre II du climat de la Belgique, se trouve dans le mémoire sur les variations périodiques et non périodiques de la température faites à Bruxelles pendant vingt ans (M. A. M. XXVIII).

Quetelet réussit à organiser des observations météorologiques régulières en plusieurs points de la Belgique. Les résultats de ces déterminations — qui furent effectuées notamment par Crahay (à Malines, puis à Louvain), par Duprez (à Gand), par Cavalier et P. Michel (à Ostende), par Vertries (à Somergem), par Christ (à Chimay) et par Petermann (à Gembloux) — ont été renseignés successivement dans les Annales de l'Observatoire (A. O. I et II et A. O. M.) et dans les Mémoires de l'Académie. (Voir M. A. M. X, XI, XII, XIII, XV, XVI, XVII, XVIII et XXV.)

Dans deux mémoires publiés respectivement en 1869 et 1876, Ernest Quetelet discuta à nouveau les observations de la température de trente, puis de quarante années à Bruxelles (M. A. M. XXXVII et XLI).

Parmi les publications importantes relatives à la climatologie, nous devons mentionner : Traits caractéristiques du climat de Bruxelles (a. O. 1878) et La pluie en Belgique, par A. Lancaster (a. O. 1884). On sait que la quantité d'eau tombée, en moyenne, augmente généralement avec l'altitude et peut dépendre aussi d'autres conditions géographiques. Lancaster a réuni les données que l'on possède relativement à notre pays pour la construction de la Carte pluviométrique de la Belgique, la première de ce genre publiée à une aussi grande échelle (1895).

Dressée à l'échelle du 400 000e par la Société belge de Géologie, elle comprend treize zones pluviales entre la hauteur annuelle minimum (500 m/m) et la hauteur annuelle maximum (plus de 1 300 m/m). Toutes les stations pluviométriques, au nombre de 282, sont inscrites sur la carte et la plupart sont accompagnées du chiffre indiquant la pluie moyenne annuelle.

Les lois qui s'en dégagent et qui sont nouvelles peuvent être résumées comme suit : Minima de pluviosité le long des cours d'eau,

notamment de la Meuse, de la Sambre, de l'Escaut et de la Lys supérieures, minimum de la pluie le long du littoral, maximum pluvial très important du massif de la Baraque-Michel, corrélation complète entre la carte pluviométrique et la carte hypsométrique. L'étude de la pluie en Belgique a aussi montré que le printemps est chez nous la saison sèche; généralement lorsque le mois de février est très sec, c'est l'indice d'une sécheresse assez longue ; on a constaté aussi qu'à l'ouest du pays l'automne est la période la plus pluvieuse (1).

Carte pluviométrique de la Belgique, par A. Lancaster.

Vincent a fait un examen critique de cette carte (B. S. A. 1895, 1896).

Parmi les recherches destinées à fixer les données climatologiques, nous citerons encore : Observations météorologiques faites à la colonie Sainte-Marie de Kimuenza (Congo), par le P. De Hert (R. Q. S. XXXVIII, 566) ; La force du vent en Belgique, par A. Lancaster (a. O. M. 1903) ; Le climat de l'Ardenne, par le même (a. O. M. 1902). Dans cette étude,

(1) Cette loi, d'ordre général, a été signalée et mise en relief par A. de Lapparent dans son Traité de géographie physique.

l'auteur montre que la température est beaucoup plus basse en hiver qu'elle ne devrait l'être ; Climatologie de Bruxelles, par J. Vincent (a. O. 1885) ; Note sur la nébulosité à Bruxelles, par A. Bracke (a. O. M. 1904). Lancaster a fait un examen des éléments météorologiques, publié régulièrement dans les Annuaires de l'Observatoire, sous le titre « Le climat de la Belgique » (vingt et une années), comprenant une étude spéciale des refroidissements périodiques de février et du milieu de mai (Saints de glace). Il y a signalé encore cette particularité que la température de la Campine limbourgeoise en hiver est aussi basse que celle de l'Ardenne moyenne. L'auteur a montré également que les très basses températures de l'hiver se produisent lorsque notre pays se trouve à la limite d'une aire anticyclonique et d'une aire cyclonique, et au nord de celle-ci.

En résumé, on peut dire que les caractères du climat belge, qui avaient été en partie fixés par Quetelet, surtout pour Bruxelles, ont été définitivement établis pour toute la Belgique par Lancaster, qui a étudié d'une manière approfondie les traits généraux de ce climat et signalé les particularités qu'il présente. (Voir aussi, par le même, l'article Climat, dans les Monographies agricoles publiées par le Ministère de l'Agriculture.)

Signalons enfin le Climat du Congo, par A. Lancaster et E. Meuleman ; c'est le premier ouvrage qui ait traité d'une manière approfondie de la climatologie africaine équatoriale.

Lors de l'expédition de la *Belgica*, les observations météorologiques horaires et celles des phénomènes optiques de l'atmosphère ont été effectuées par Arctowski ; les observations de nuages et l'étude de la neige et du givre, par Dobrowolski (Expédition antarctique belge. Rapports scientifiques).

Phénomènes et périodes remarquables. — Il ne nous est pas possible de citer toutes les notices et tous les articles auxquels ont donné lieu les élévations et les abaissements remarquables de la température, soit par leur grandeur, soit par leur durée ; les dépressions barométriques et les cyclones ; les périodes de sécheresse ou de pluie ; les orages et les coups de foudre extraordinaires, les lueurs crépusculaires.

Il nous suffira de mentionner ici les notices publiées dans les Bulletins de l'Académie, les Annuaires de l'Observatoire, dans la revue *Ciel et Terre*, dans la Revue des Questions scientifiques et dans le Bulletin de la Société belge d'Astronomie, par Crahay, A. Duprez, E. Quetelet, A. Lancaster, L. Mahillon, J. Vincent et J. Thirion.

Météorologie dynamique. — La méthode qui consiste à étudier les variations météorologiques à l'aide de cartes synoptiques, donnant la situation atmosphérique sur une étendue plus ou moins grande de notre globe, a été exposée par J. Vincent dans un article intitulé : Le problème de la météorologie moderne (a. O. 1898).

Il rappelle les recherches d'Ad. Quetelet sur les ondes atmosphériques : « Les variations du baromètre, dit Quetelet, nous montrent

que la pression atmosphérique subit des modifications continuelles. A des intervalles de temps plus ou moins éloignés, cette pression arrive, par une série d'oscillations, à un état maximum, pour passer ensuite à un état contraire.

» L'expérience nous apprend encore que cette pression maximum ne se manifeste pas dans une localité seulement, mais qu'en général on l'observe, en même temps, sur une suite de points qui sont liés entre eux par la loi de continuité et forment ainsi, à la surface de la terre, une ligne plus ou moins étendue.

Cumulus et margarodes (variété d'alto-cumulus).
Photographie de J. Vincent.

» Cette ligne de pression maximum est mobile et se déplace suivant des directions et des vitesses non étudiées jusqu'en ces derniers temps. On peut, par analogie avec ce qui se passe sur les mers, nommer onde atmosphérique l'intervalle qui sépare deux lignes de pression maximum. Dans ce sens, la crête de l'onde est la ligne de pression maximum.

» On a joint sur les cartes par un trait continu les points de la surface terrestre qui avaient, au même instant physique, un maximum et un minimum. Ce trait indique donc la situation du sommet ou de la base de l'onde à un même instant. »

Quetelet alla plus loin. Après avoir représenté sur des cartes les ondes de neuf journées choisies dans les mois de juin, juillet et août 1841, il recourut à une méthode plus naturelle, plus simple et qui n'est autre que celle qui a prévalu depuis les travaux entrepris à l'Observatoire de Paris sous Le Verrier. Après avoir réduit au niveau de la mer les hauteurs barométriques du 21 juin 1841, à 6 heures du matin, à midi, à 6 heures du soir et à minuit, et celles du lendemain, à 6 heures du matin, à midi et à 6 heures du soir, il traça sur sept cartes « des courbes d'égale pression, qu'on pourrait nommer isobariques ». La fatalité voulut que, ces deux jours, la distribution des pressions ne présentât rien de frappant (1).

La construction et la publication de cartes synoptiques, inaugurées

(1) J. Vincent, *loc. cit.*, p. 27.

par Le Verrier en 1863, montra l'existence d'aires de basses pressions atmosphériques (cyclones) et de hautes pressions (anticyclones). C'est la distribution des pressions qui règle la direction et la force du vent, elle est aussi en rapport avec la répartition de la température.

La cause de la formation et du déplacement des minima et des maxima barométriques est encore à peu près inconnue et c'est dans cette direction que doivent tendre les recherches actuelles des météorologistes. Nous mentionnerons dans cet ordre d'idées les articles suivants :

Van Rysselberghe, Les tempêtes d'Europe, leur nature, leur origine et leur marche à travers le continent (a. O. 1878); Comte d'Espiennes, Les courants supérieurs de l'atmosphère et leur influence sur les dépressions barométriques (C. T. 1880-1882); Van Rysselberghe, La prévision du temps (C. T. 1880-1881); J. Vincent, La théorie des cyclones (C. T. 1881-1882); Les trajectoires des minima barométriques (C. T. 1885-1886); Les cartes synoptiques des temps (C. T. 1889-1890); Les variations du temps et leur prévision (a. O. M. 1906), avec quatorze cartes.

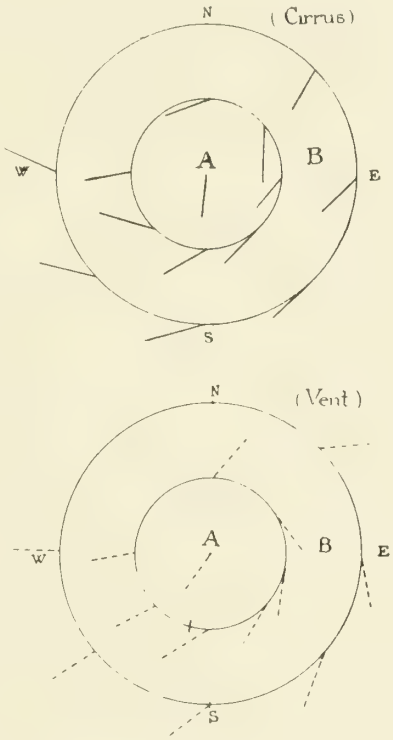
Il ne suffit pas de faire les observations à la surface du sol, il faut également recueillir des données sur les éléments météorologiques à une certaine hauteur de l'atmosphère. On y arrive par l'observation des nuages et par l'emploi des ballons et des cerfs-volants.

F. Van Rysselberghe (1846-1893).

Nous donnons ci-dessous quelques indications sur les travaux publiés par nos compatriotes :

G. Van der Mensbrugghe, Sur la constitution des nuages (A. S. S. XVIII, 102); J. Vincent, Instructions pour l'observation des nuages (Annuaire S. A. 1896); Cirro-Stratus et Alto-Stratus (M. A. 4°, LIII); Etudes sur les nuages : I. Les nuages lacunaires; II. Les faux cirrus de l'alto-cumulus; III. Les variétés de l'alto-cumulus (A. O. M. VI); Notes bibliographiques sur les nuages (classification et nomenclature) (a. O. M. 1903); V. Schaffers, L'exploration de l'atmosphère (R. Q. S. XLV, 83 et 533) et Sur la théorie du cerf-volant (A. S. S. XXIII, 201); E. Vanderlinden, Les conditions météorologiques de la haute atmosphère (a. O. M. 1902); P. Marchal, Les mouvements de l'atmosphère d'après les observations des nuages faites à l'Observatoire royal de Belgique (a. O. M. 1902). Dans cette notice, l'auteur constate, comme conclusion, que si, dans les régions inférieures de l'atmosphère, l'air se dirige des zones de

fortes pressions vers les zones de basses pressions, dans les régions élevées, au contraire, il se dirige des zones de fortes chaleurs vers les zones de froid relatif. D'autre part, la distribution des pressions dans l'atmosphère va en se modifiant, de manière à amener, à une hauteur plus ou moins grande, un parallélisme presque parfait des isobares et des isothermes; E. Vanderlinden, L'année des nuages (C. T. 1904-1905). Le déplacement des cirrus, les nuages les plus élevés, permet de nous rendre compte de la direction du vent dans les hautes régions de l'atmosphère. E. Vanderlinden, en se basant sur les observations effectuées à Uccle de 1892 à 1902, a étudié la marche des cirrus dans les cyclones et les anticyclones (a. O. M. 1903 et 1904). En comparant la direction suivie par les cirrus à celle du vent à la surface du sol, on constate que c'est dans la partie septentrionale des cyclones que l'on note les plus grandes différences. D'autre part, on a trouvé que, dans les parties externes des anticyclones, à la hauteur des cirrus, il existe un courant dirigé vers l'intérieur de l'anticyclone.



Direction des cirrus et du vent dans les cyclones.

Divers. — Montigny étudia les relations qui existent entre le vent et la pression barométrique, ainsi que l'influence de l'altitude sur la vitesse du vent et son inclinaison (B. A. 2e, XXXVI, XLI et XLII).

Liagre a recherché s'il existe une relation entre les phases de la Lune et la pression atmosphérique, mais il n'est arrivé à aucun résultat bien net (M. A. M. XXX).

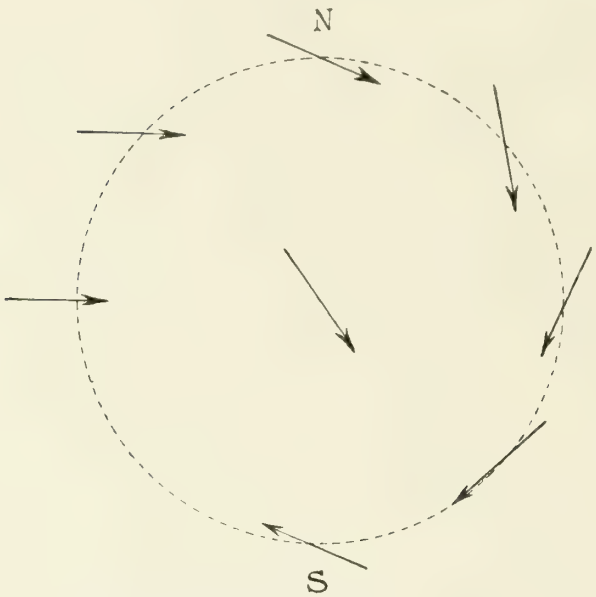
Melsens s'est attaché particulièrement à la question des paratonnerres et ses travaux sont exposés dans son livre : Des paratonnerres à pointes, à conducteurs et à raccordements terrestres multiples (1877) (voir aussi B. A. 2e série). Les avantages que présente le paratonnerre Melsens ont été indiqués dans un article de L. Mahillon (C. T. 1884-1885, p. 73).

Un système d'enregistrement des éléments météorologiques a été conçu par Van Rysselberghe (B. A. 2e, XXXVI et XXXIX). L'instrument qu'il a imaginé, le météorographe, a fonctionné pendant plusieurs années à l'Observatoire de Bruxelles. Il a été modifié dans la suite de manière à pouvoir enregistrer les éléments météorologiques à grande distance (C. T. 1881-1882).

Le météorographe de Van Rysselberghe, construit par Schubart, enregistre à distance, sous forme de courbes continues, et automatiquement de dix en dix minutes, la pression atmosphérique, les indications

du thermomètre sec et du thermomètre mouillé, la direction et la vitesse du vent, la quantité d'eau tombée.

Ces indications sont tracées par une petite pointe très dure, sur une feuille de zinc roulée sur un cylindre.



Direction des cirrus dans les anticyclones.

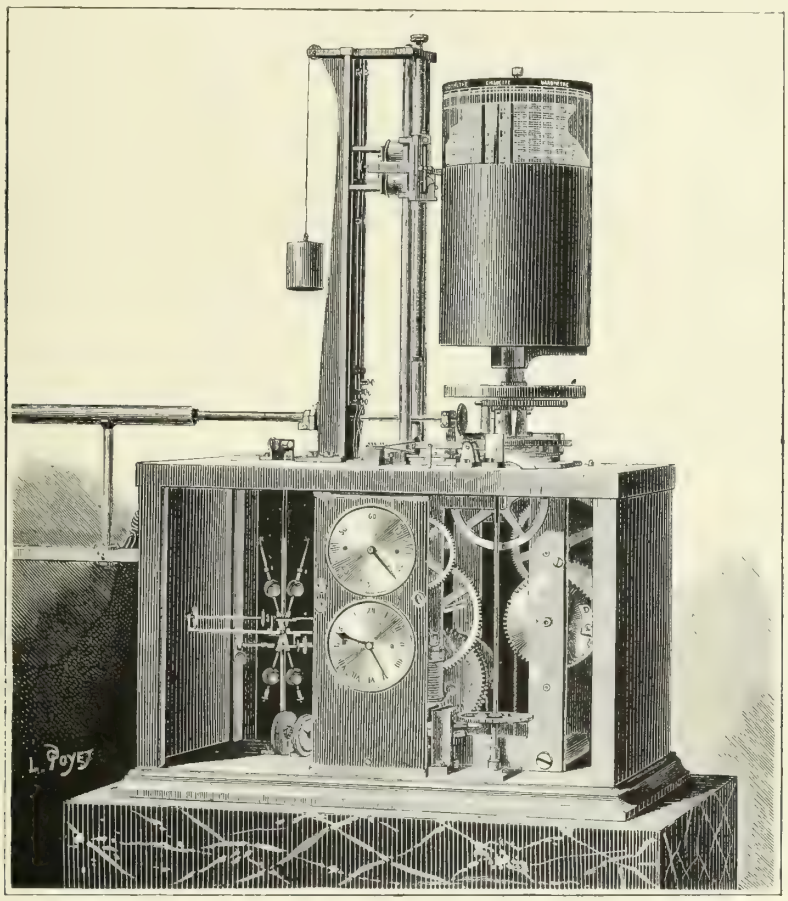
Nous allons indiquer le principe de l'enregistrement en prenant comme exemple la hauteur du baromètre.

Pendant que le cylindre accomplit une de ses rotations, ce qui dure une minute et demie, une crémaillère monte et descend d'une même quantité ; cette crémaillère porte à sa partie inférieure une sonde en platine qui peut pénétrer dans le mercure de la branche ouverte du baromètre. La crémaillère est reliée au pôle négatif et le mercure au pôle positif d'une pile dans le circuit de laquelle est intercalé un électro-aimant. L'armature de celui-ci porte une pointe en acier, qui, en temps ordinaire, est maintenue à une certaine distance du cylindre, mais s'en rapproche quand le courant passe dans l'électro-aimant, c'est-à-dire quand la sonde plonge dans le mercure du baromètre; un trait est tracé alors sur la feuille du cylindre par suite de la rotation de celui-ci. Il est clair que le commencement de ce trait dépendra de la hauteur du mercure dans le baromètre. Pour éviter l'étincelle de rupture au moment de la sortie de la sonde, le courant se trouve interrompu automatiquement au moment où la crémaillère commence son mouvement ascendant, c'est-à-dire au point le plus bas de sa course; les entailles commencent donc à un instant qui dépend de la hauteur du baromètre, mais elles finissent toujours au même instant de la rotation du cylindre, toutes les interruptions doivent se trouver sur une même génératrice.

En pratique, diverses modifications ont été apportées au fonctionnement de l'appareil. Un dispositif spécial a été imaginé pour arrêter le mouvement des sondes des thermomètres au moment où elles touchent la surface du mercure. Pour enregistrer la quantité d'eau tombée, celle-ci fait basculer un auget quand il y a 10 grammes d'eau; chaque mouvement de la bascule fait avancer, d'une dent, une roue à rochet, portant, sur son axe, un cylindre taillé en hélice. Cette pièce est reliée au pôle négatif, tandis que la crémaillère est en relation avec le pôle positif du circuit. La direction du vent s'enregistre pour huit positions différentes

de la girouette à l'aide d'un secteur mobile, qui peut être en relation avec huit contacts distincts; quant à la vitesse du vent, on l'obtient par l'inscription du nombre de tours effectués par l'anémomètre pendant l'intervalle de dix minutes.

Le mécanisme est mis en action par un mouvement d'horlogerie de grande précision, toujours en rotation; le mécanisme d'enregistrement est embrayé et toutes les dix minutes un contact électrique, produit par



Le météorographe de Van Rysselberghe.

une horloge, effectue le débrayage; enfin, lorsque le cylindre a accompli une rotation complète, l'enclanchement s'effectue de nouveau automatiquement.

L'électro-aimant et la pointe qui grave les indications descendent d'une petite quantité toutes les dix minutes; on obtient donc ainsi une série de traits parallèles sur le cylindre. Par une disposition des plus ingénieuses, l'appareil trace les ordonnées en blanc quand le burin trace en noir et réciproquement, de sorte que le quadrillage remplit toute la feuille.

La réduction que nous donnons d'une feuille du météorographe Van Rysselberghe permet de se rendre compte de la manière dont sont représentées les variations des divers éléments météorologiques enregistrés.

On conçoit que l'on puisse ainsi enregistrer simultanément, en une même station centrale, les indications individuelles d'un certain nombre de stations éloignées.

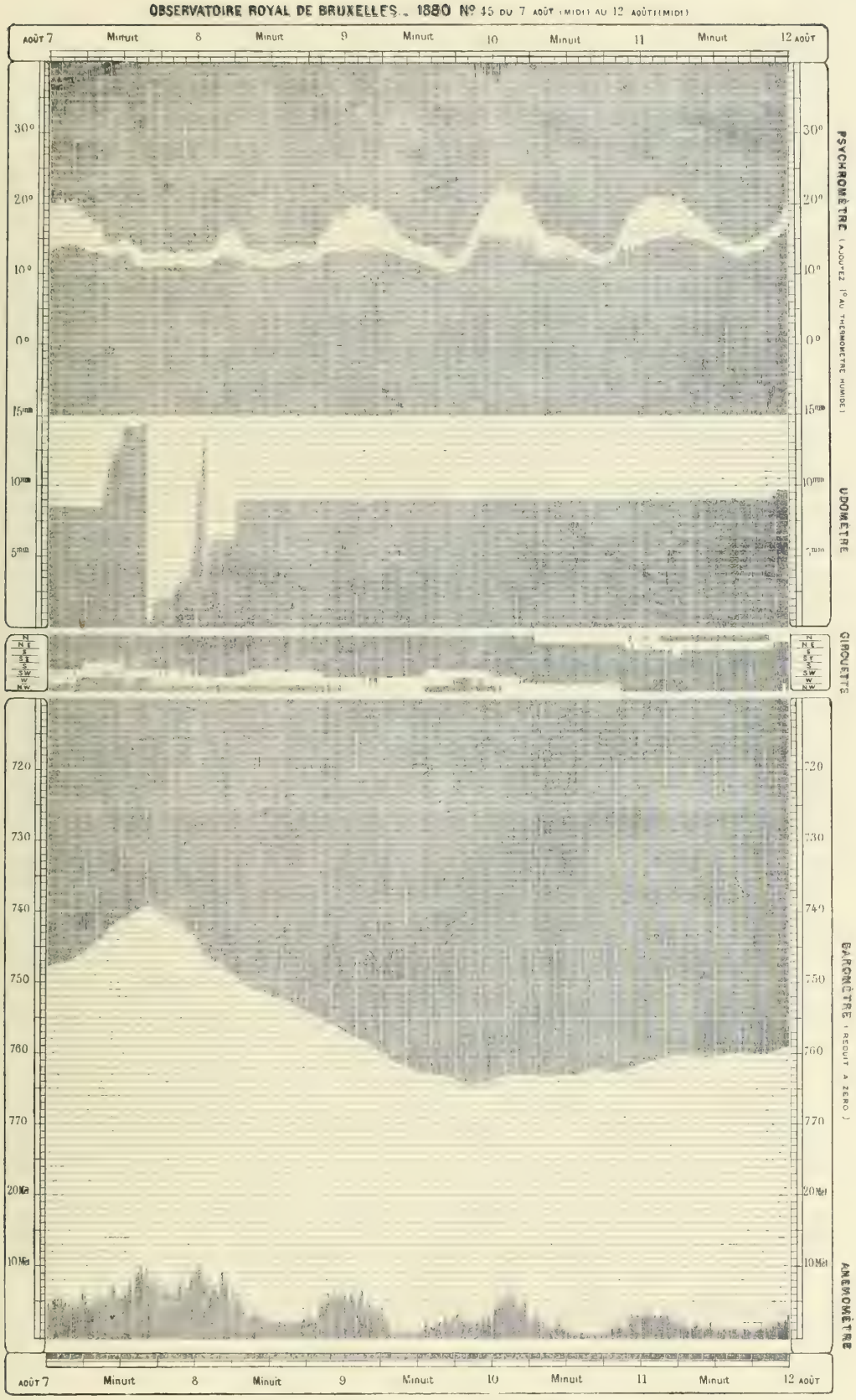
Le projet de télémétéorographie de Van Rysselberghe comportait trente stations locales et dix stations d'enregistrements multiples qui auraient eu ainsi toutes les dix minutes l'état exact et complet de l'atmosphère sur toute la surface de l'Europe.

Le météorographe qui figurait à l'Exposition de Liége était muni d'un dispositif accessoire, ventilant les thermomètres pendant deux minutes, avant chaque enregistrement; il a été imaginé par M. Walravens, météorologiste adjoint à l'Observatoire et auteur de divers perfectionnements aux instruments d'observation.

Les enregistreurs météorologiques ont fait l'objet d'un exposé du P. Van Tricht (A. S. S. VI, 153); le même auteur a publié également un article sur la météorologie et les stations météorologiques belges (A. S. S. IV, 193).

L'étude des manifestations orageuses a donné lieu aux travaux suivants : A. Lancaster, Étude des orages en Belgique (a. O. 1878); Discussion des observations d'orages faites en Belgique pendant l'année 1878, suivie des notes pour servir à l'étude générale des orages (A. O. M. I.); Discussion des observations d'orages faites en Belgique pendant l'année 1879 (A. O. M. II). Dans ces deux derniers mémoires, l'auteur établit les lois de la formation des phénomènes orageux, de leur périodicité, de leur répartition en Belgique ; à ce dernier point de vue, l'auteur a noté que l'ouest du pays est sujet à des manifestations orageuses d'hiver relativement fréquentes. M. Lancaster conclut de son étude qu'en Belgique les orages marchent avec une vitesse moyenne de 45 kilomètres à l'heure et se dirigent généralement du S.-W. au N.-E. Ils accompagnent toujours des dépressions plus ou moins étendues et leurs effets varient suivant la position des centres de ces dépressions; C. d'Espiennes, Recherches sur la nature et la cause des orages (C. T. 1884-1885, p. 306). Dans cet ordre d'idées, nous devons encore mentionner une notice sur l'origine de l'électricité atmosphérique, par le P. Schaffers (R. Q. S. XLVIII, 426) et un Essai sur les paratonnerres dû à la collaboration des PP. Thirion et Van Tricht (R. Q. S. XXIX, 52); P. Marchal, Sur la formation des orages (a. O. 1899); W. Prinz, Etude de la forme et de la structure de l'éclair par la photographie (A. O. M. XVI).

Signalons enfin : un Aperçu des résultats météorologiques de l'hivernage antarctique de la *Belgica,* par H. Arctowski (a. O. M. 1902); J. Vincent, Contrôle des abris thermométriques de l'Observatoire d'Uccle (A. O. M. VI); E. Vanderlinden, Le tir contre la grêle (a. O. M. 1904); Contribution à l'étude des situations atmosphériques qui accompagnent le brouillard en Belgique (B. A. Sciences, 1901).



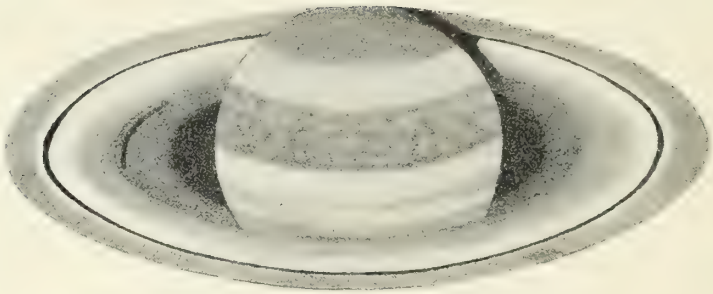
Tracés donnés par l'enregistreur Van Rysselberghe

L'exposé que nous venons de faire permet, croyons-nous, de juger des progrès réalisés, en Belgique, dans les sciences d'observations pendant le XIXe siècle et, en particulier, depuis la fondation, par Ad. Quetelet, de l'Observatoire de Bruxelles.

Le passage, malheureusement trop court, de Houzeau, à la tête de cet établissement, donna une impulsion nouvelle aux recherches astronomiques et météorologiques dans notre pays; cette activité se manifesta par la publication de plusieurs travaux importants et par la création de la revue *Ciel et Terre*, arrivée aujourd'hui à sa vingt-septième année d'existence.

Depuis, le goût des études scientifiques s'est répandu; l'Observatoire royal de Belgique s'est considérablement développé, son organisation et ses installations nouvelles, à la hauteur des derniers progrès, permettent de bien augurer pour l'avenir des sciences d'observation dans notre pays.

P. STROOBANT,
Professeur à l'Université libre de Bruxelles.



Saturne en 1887, dessin de Stroobant.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

a. O.	Annuaire de l'Observatoire royal de Belgique.
a. O. A.	Annuaire astronomique de l'Observatoire royal de Belgique.
a. O. M.	Annuaire météorologique de l'Observatoire royal de Belgique.
A. O.	Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles.
A. O. A.	Annales astronomiques de l'Observatoire royal de Belgique (nouvelle série).
A. O. M.	Annales météorologiques de l'Observatoire royal de Belgique (nouvelle série).
B. A.	Bulletin de l'Académie royale de Belgique (1re, 2e et 3e séries).
M. A. M.	Mémoires des membres de l'Académie royale de Belgique.
M. A. 4°	Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers de l'Académie royale de Belgique.
M. A. 8°	Mémoires couronnés et autres mémoires de l'Académie royale de Belgique.
A. S. S.	Annales de la Société scientifique de Bruxelles.
R. Q. S.	Revue des questions scientifiques, publiée par la Société scientifique de Bruxelles.
M. S. L.	Mémoires de la Société des Sciences de Liége.
C. T.	*Ciel et Terre.*
B. S. A.	Bulletin de la Société belge d'Astronomie.

L'OBSERVATOIRE ROYAL

APERÇU HISTORIQUE

Depuis longtemps, l'ancienne Académie réclamait la construction d'un grand Observatoire en Belgique, lorsque Adolphe Quetelet reprit activement cette idée en 1823.

En 1824, l'Académie reçut le projet de Quetelet. Elle le prit en considération et son président, le prince de Gavre, voulut bien se charger de le présenter au Roi.

Deux ans plus tard, un arrêté royal accepta l'offre de la Régence de Bruxelles, de fournir un terrain pour l'érection de l'Observatoire et décida que cette Régence et l'Etat interviendraient chacun pour la moitié dans les dépenses prévues par les devis.

En 1827, Quetelet achète les premiers instruments : un équatorial, un cercle mural et deux magnétomètres de Troughton et Simms. La même année, il rapporte du Royaume-Uni le pendule invariable dont

Sabine s'était servi dans son voyage aux régions polaires, et commande, en outre, une pendule chez Knebel à Amsterdam, une pendule chez Kessels à Altona et une lunette méridienne chez Gambey à Paris.

Enfin, le Roi Guillaume achète à l'Exposition de Harlem un télescope de quatre pieds, construit par l'artiste frison Rienks, et en fait don à l'Observatoire.

En 1830, les instruments sont prêts, mais les bâtiments sont loin d'être achevés. Quetelet est en voyage en Italie, lorsque éclate la Révolution belge. A son retour, il trouve l'Observatoire converti en une espèce de fort.

Immédiatement après la Révolution, les travaux de maçonnerie sont repris, mais avec une grande lenteur, car des difficultés d'ordre financier viennent de surgir : les devis estimatifs sont déjà de beaucoup dépassés; la Régence de Bruxelles ne veut plus faire face aux nouvelles dépenses et l'Etat refuse d'intervenir.

En 1832, cependant, les bâtiments étant achevés tant bien que mal, Quetelet vient s'installer à l'Observatoire. Il est seul *titulaire* de l'établissement; mais il est secondé puissamment par deux aides volontaires : Gonthier et Mailly.

En 1833, il s'occupe de météorologie et de la détermination des coordonnées géographiques de l'Observatoire.

En 1834, il publie le premier Annuaire et la première partie du tome Ier des Annales.

En 1835, il entreprend des observations de marées sur les côtes belges et des observations météorologiques horaires spéciales, dont le programme avait été élaboré par Herschel.

En 1836, Quetelet achète deux petites lunettes méridiennes portatives et trace des méridiennes dans quarante et une villes de Belgique. Ces méridiennes avaient pour but de faciliter la détermination de l'heure, que les horlogers obtenaient, à cette époque, à l'aide de cadrans solaires. Quatre petits observatoires établis à Gand, Bruges, Ostende et Anvers viennent compléter cette organisation.

De 1837 à 1839, il détermine les ascensions droites de six cent soixante-dix étoiles peu observées encore et particulièrement d'étoiles doubles et multiples. En 1839, il constate la conformité des étalons prototypes des poids et mesures belges avec ceux de France.

En 1842, la part de la Régence de Bruxelles dans la propriété du terrain et des bâtiments de l'Observatoire est évaluée par des experts et lui est remboursée par l'Etat. Celui-ci devient l'unique propriétaire de cet établissement scientifique et accepte d'en supporter seul toutes les charges.

De 1839 à 1848, toute l'attention de l'Observatoire est absorbée par la météorologie.

En 1848, les instruments enregistreurs étant venus se substituer aux appareils à lecture directe, Quetelet dispose de plus de temps et reprend ses observations au cercle mural et à la lunette méridienne.

En 1855, il est frappé d'apoplexie. Le Gouvernement désigne son fils Ernest Quetelet, officier du génie, pour le seconder.

A partir de cette époque, les travaux astronomiques de l'Observatoire portent à peu près exclusivement sur l'établissement d'un important catalogue d'étoiles.

En 1874, Adolphe Quetelet meurt à l'âge de 78 ans, laissant un nom dans l'histoire de la météorologie et des sciences sociales. Son nom reste aussi attaché à l'astronomie par la création de l'Observatoire royal de Belgique, par un catalogue de dix mille sept cent quatre-vingt-douze étoiles, et par des recherches sur les étoiles filantes.

Bruxelles. — Ancien Observatoire.

Peu de temps après la mort de Quetelet, le Gouvernement désigne J.-C. Houzeau pour lui succéder.

Dès son arrivée, le nouveau directeur fait l'acquisition d'un cercle méridien de Repsold, d'un équatorial de 38 centimètres (objectif de Merz), d'un équatorial de 15 centimètres avec monture Cooke, d'une pendule de Dent avec compensateur barométrique spécial, d'un chronographe du même constructeur, d'une pendule de Hohwü, d'un météorographe universel de Van Rysselberghe, d'un système complet d'enregistreurs photographiques Ronalds, d'un anémomètre de Robinson, etc.

Il fonde la section de spectroscopie, établit la transmission de l'heure de précision au port d'Anvers, réorganise et étend le réseau météorologique, crée le Bulletin météorologique quotidien et fait commencer la carte magnétique du pays ; enfin, il organise un cours d'astronomie populaire, ainsi que des conférences se donnant régulièrement à l'Observatoire même.

La direction de Houzeau donne une nouvelle impulsion à l'Observatoire. En dehors des publications régulières de l'établissement, Houzeau fait paraître plusieurs ouvrages hautement appréciés dans le monde savant. Parmi ces ouvrages, il convient de citer : le *Vade-mecum de l'astronome* et la *Bibliographie générale de l'Astronomie* publiée avec la collaboration de A. Lancaster.

En 1882, Houzeau établit en Amérique deux stations pour l'observation du passage de Vénus : l'une au Texas, qu'il dirige lui-même; l'autre au Chili, qu'il place sous la direction de L. Niesten.

Déjà, pendant la direction de Houzeau, de nombreux changements s'étaient opérés successivement autour de l'Observatoire : des constructions

s'étaient élevées de toutes parts ; des grilles en fer, des tramways, etc., rendaient difficile l'exécution des divers genres d'observations précises.

Houzeau s'adresse alors au Gouvernement et en obtient les fonds nécessaires à l'édification d'un nouvel Observatoire. Ses plans sont adoptés en 1881, mais il n'en voit pas l'exécution complète.

Equatorial de 38 centimètres (Cooke et Sons, York).

Le 24 décembre 1883, immédiatement après la démission de Houzeau, le Gouvernement place un comité directeur à la tête de l'établissement. Ce comité directeur, composé de Stas, président ; Mailly, secrétaire, et Liagre, membre, fonctionne jusqu'au mois de mai 1885, époque à laquelle Folie est appelé à la direction de l'Observatoire.

Le comité directeur s'attache particulièrement à combler une partie de l'arriéré très considérable des publications de l'Observatoire; il s'occupe également des plans du nouvel édifice et modifie quelque peu le projet présenté par Houzeau, tout en respectant l'emplacement choisi par lui : le plateau dit de « Saint-Job », situé sur le territoire de la commune d'Uccle, à proximité de la chaussée de Waterloo, à 6 kilomètres au sud-sud-est de l'ancien Observatoire. L'établissement couvre une superficie de 12 hectares. Ses coordonnées géographiques sont :

Latitude	50° 47′ 55″ N.
Longitude est de Greenwich . .	4° 21′ 44″
Altitude (baromètre) . . .	100^{m}00

Celles de l'ancien Observatoire sont :

Latitude	50° 51′ 11″ N.
Longitude est de Greenwich . .	4° 22′ 14″
Altitude (baromètre) . . .	56^{m}56

En 1886, certains appareils météorologiques sont installés dans le nouvel établissement et suivis, peu à peu, de tous les autres instruments.

Folie se consacre activement à l'installation du nouvel Observa-

toire et publie les tomes VI et VII des Annales astronomiques. Il est l'auteur de nombreux travaux originaux, dont les plus intéressants se rapportent à sa *Théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du monde.*

Au commencement de l'année 1897, Folie fait valoir ses droits à la pension et, le 30 août 1898, un arrêté royal organise l'Observatoire sur une base nouvelle : les services scientifiques sont séparés et placés sous la direction de deux directeurs scientifiques; en outre, le Gouvernement est représenté sur place par un Commissaire spécial portant le titre d'administrateur-inspecteur.

E. Goedseels, alors capitaine commandant, professeur à l'Ecole de guerre, aujourd'hui professeur à l'Université de Louvain, est appelé aux fonctions d'administrateur-inspecteur ; Ch. Lagrange, astronome à l'Observatoire, professeur à l'Ecole militaire et membre de l'Académie royale de Belgique, et A. Lancaster, météorologiste-inspecteur et bibliothécaire-secrétaire de l'Observatoire, membre de l'Académie royale de Belgique, sont nommés directeurs scientifiques respectivement des services astronomique et météorologique.

Le 7 novembre 1898, Ch. Lagrange demande à être relevé de ses fonctions; sa démission est acceptée le 4 octobre 1900. Il est remplacé, le 11 octobre 1900, par G. Lecointe, officier d'artillerie, qui avait effectué un séjour de plusieurs années dans la marine de guerre française et fait un stage à l'Observatoire du Bureau des Longitudes, à Montsouris. Il venait de rentrer en Belgique après avoir commandé, en second, l'Expédition antarctique belge et dirigé un voyage d'exploration en Patagonie.

SERVICE ASTRONOMIQUE

ASTRONOMIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

A. — Travaux scientifiques. — Un des premiers soins du service astronomique est de se préoccuper des questions d'intérêt public. A cet effet, il publie l'*Annuaire astronomique,* dont se servent certaines administrations, plusieurs sociétés et de nombreux éditeurs d'agendas. Cet annuaire paraît une année au moins avant l'époque pour laquelle il donne les renseignements.

Le service astronomique se charge de faire l'étude des chronomètres, ainsi que des instruments qui lui sont confiés par des particuliers. Il a installé un service de l'heure à Anvers, spécialement organisé en vue des besoins de la marine. Un agent du service astronomique, détaché dans cette ville (1), fait manœuvrer le *time ball* chaque jour à 13 heures et à 13 h. 15, temps officiel belge.

(1) Bâtiment du Pilotage (Marché au blé de Zélande).

Le bureau de l'heure, où se trouve une pendule de précision, est ouvert au public de 9 à 11 heures et de 14 à 17 heures les jours ouvrables, de 12 à 14 heures les dimanches et jours fériés. On y reçoit *gratuitement* en observation les chronomètres que les marins de toute nationalité désirent y déposer pendant leur séjour dans le port.

Enfin, il a organisé, à l'Observatoire même, une section spéciale en vue d'aider les missions commerciales et industrielles, aussi bien que les missions scientifiques qui se rendent dans les colonies et qui doivent exécuter, en cours de route, des observations astronomiques, pendulaires et magnétiques.

Cercle mural (Troughton) Salle méridienne. Lunette méridienne (Gambey)

Le service astronomique s'occupe en ce moment :

1° D'observer, dans le méridien : les étoiles de repère d'une zone de la carte photographique du ciel; les passages des étoiles fondamentales et des petites planètes; les passages de la lune et des étoiles de culminations voisines; les étoiles du catalogue de mouvements propres de Bossert et certaines étoiles du catalogue de Quetelet;

2° D'observer, hors du méridien : les occultations d'étoiles par la lune, les éclipses des satellites de Jupiter, les étoiles multiples;

3° De dresser une carte en relief de la lune au millionième;

4° De poursuivre une série continue d'observations concernant la

physique solaire et de réorganiser, en lui donnant plus d'extension, le service spécial de la spectroscopie;

5° D'observer les éléments magnétiques et d'enregistrer leurs variations;

6° D'achever la carte magnétique du pays;

7° D'étudier les variations de la température du sol à diverses profondeurs;

8° D'enregistrer les divers mouvements sismiques du sol.

Prochainement, lorsqu'un équatorial photographique sera venu s'ajouter à l'outillage scientifique du service astronomique, l'Observatoire collaborera à la grande entreprise internationale de la carte photographique du ciel.

En outre, dans quelque temps, le service entreprendra le tracé de la carte pendulaire du pays.

Un comité de bibliographie et d'études astronomiques a été récemment fondé par des membres du personnel du service astronomique. Ce comité a entrepris de continuer, sur un plan quelque peu modifié, la *Bibliographie générale de l'astronomie* publiée en 1882 par Houzeau et Lancaster. Il prépare aussi la publication d'une liste, aussi complète que possible, des Observatoires astronomiques et des astronomes du monde entier.

Dans le but de se tenir au courant des questions récentes de la science astronomique et de donner plus d'homogénéité aux travaux, les membres du comité se réunissent chaque mois et, à tour de rôle, donnent à leurs collègues des conférences sur des sujets déterminés.

B. — Installations scientifiques. — Salles des instruments a plan fixe. — Les salles méridiennes et la salle du premier vertical ont été construites d'après les mêmes principes. Les cloisons ont des parois doubles, dans lesquelles sont ménagées des bouches de ventilation. Les piliers des instruments sont indépendants du plancher; ils sont, de plus, protégés par des enveloppes doubles, entre lesquelles la circulation de l'air est assurée par des caniveaux. Les trappes ou fenêtres qui découvrent le ciel pour permettre l'observation sont formées de deux parties qui se rejoignent au zénith de la salle et que l'on fait glisser, sur le toit, au moyen de crémaillères.

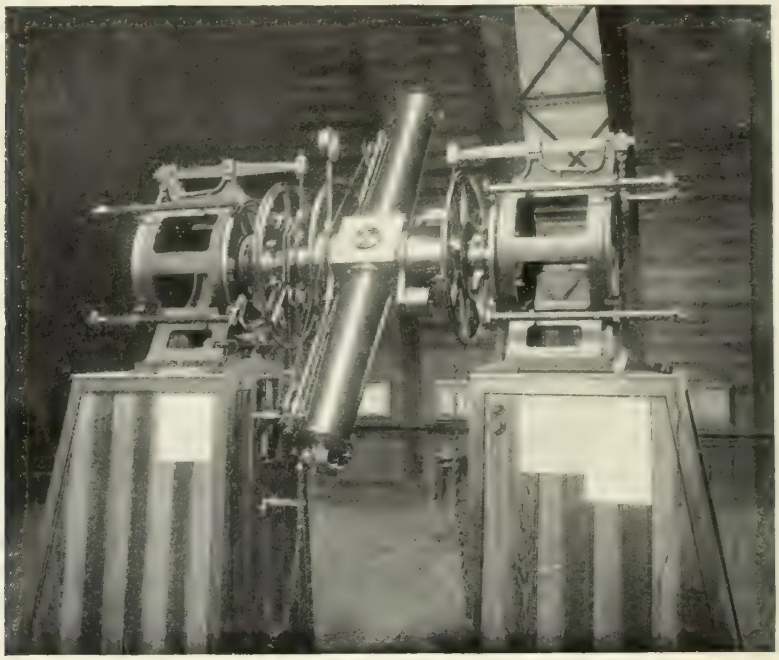
La petite salle méridienne renferme le cercle mural de Troughton et Simms, la lunette méridienne de Gambey avec ses collimateurs, une pendule de Riefler, de Munich, et un chronographe de Hipp.

La grande salle méridienne renferme le cercle méridien de Repsold, les collimateurs nord-sud est-ouest, une pendule de Riefler et le chronographe de Dent.

La salle du premier vertical est établie perpendiculairement aux deux précédentes.

Prochainement, la lunette méridienne de Gambey et le cercle méri-

dien de Repsold auront chacun deux mires : l'une au sud et l'autre au nord. La distance focale des mires du sud sera de 175 à 180 mètres. Elle sera de 65 mètres pour les mires du nord. Ces installations complémentaires seront réalisées en tenant compte des derniers perfectionnements, tant pour la partie architecturale que pour la partie optique.



Cercle méridien (Repsold frères, Hambourg).

Cave des pendules fondamentales et distribution de l'heure. — La nouvelle installation du service de l'heure, qui vient de se terminer à l'Observatoire royal de Belgique, constitue une synthèse des progrès les plus récents de l'électricité appliquée à l'horlogerie de précision.

L'ensemble des diverses horloges en service constitue deux réseaux distincts réglés, l'un sur le temps moyen, l'autre sur le temps sidéral.

A la base de l'installation se trouvent des pendules de haute précision, dites *fondamentales* ou *directrices*.

Les plus grandes précautions ont été prises dans le but de mettre ces pendules fondamentales à l'abri des irrégularités de marche provenant des variations de la température et de la pression atmosphérique.

Ces horloges, munies d'un mécanisme de remontage électrique, sont placées sous globe à fermeture hermétique, où l'air est raréfié et maintenu à une pression invariable ; elles sont attachées à des piliers monolithes très stables reposant sur un massif isolé en béton. Le tout est protégé par une double cave dans laquelle un appareil à circulation d'eau assure, automatiquement, une température constante.

Les horloges *secondaires* placées dans les salles d'observation (heure sidérale) et en divers locaux de l'Observatoire (heure moyenne) sont assujetties électriquement à suivre, dans leur marche, les pendules fondamentales correspondantes.

Cette synchronisation, qui exige un courant électrique relativement fort, s'opère par l'intermédiaire de deux pendules, dites *fondamentales de second ordre,* jouant le rôle de relais.

Salle du cercle méridien (partie sud).

Voici le jeu de la synchronisation pour chacun des deux réseaux : la pendule fondamentale de la cave est munie d'un système de contact intermittent qui, pendant une seconde sur deux, ferme un circuit électrique, dont l'effet est d'exciter un électro-aimant qui agit sur une lame de fer doux, solidaire du balancier de la pendule fondamentale de second ordre. Cette pendule, munie du même dispositif à contact que celui de la fondamentale, lance à son tour dans l'électro-aimant de chacune des pendules secondaires correspondantes un courant qui astreint ces dernières à marcher de commun accord avec la pendule directrice.

L'installation comporte, en outre, des chronographes destinés à l'enregistrement des observations méridiennes et à la comparaison des pendules entre elles, des parleurs qui, dans les salles d'observation, amplifient les battements des horloges, et une série d'appareils électriques de sécurité, de contrôle et de mesure.

Salles des instruments a plan mobile. — Ces salles sont circulaires et surmontées de coupoles hémisphériques en carton comprimé reposant sur une carcasse en tôle de fer. Les coupoles sont mobiles et tournent, actionnées par des moteurs électriques, sur une couronne de galets.

Pour le grand équatorial (38 centimètres), on a installé un ascenseur électrique, grâce auquel l'observateur peut diriger très rapidement la lunette vers les divers points du ciel.

Pour les observations aux autres équatoriaux, on se sert d'estrades qui sont indépendantes de la coupole (comme à l'équatorial de 15 centimètres) ou tournent directement avec cette coupole (comme dans l'équatorial de la physique solaire).

Il y a six coupoles à l'Observatoire :

Deux au sud, renfermant l'une, l'équatorial de 38 centimètres;

l'autre, l'équatorial de 15 centimètres. Dans le même bâtiment se trouvent les bureaux et les laboratoires du personnel chargé des observations à l'aide de ces instruments.

Deux à l'est, renfermant l'une, l'équatorial photographique; l'autre, l'équatorial spectroscopique. Au bas de ces coupoles se trouvent un laboratoire de photographie et un laboratoire de spectroscopie renfermant de nombreux instruments.

Deux à l'ouest : l'une affectée à l'équatorial de Troughton et Simms; l'autre, spécialement réservée aux observations géodésiques, renfermant les théodolites, les lunettes méridiennes de campagne, les sextants, etc.

Une septième coupole, destinée à abriter le nouvel équatorial photographique, est en construction et pourra recevoir cet instrument au commencement de 1907.

Pavillons magnétiques. — Au sud de l'Observatoire se trouvent deux pavillons destinés aux observations magnétiques. L'un d'eux renferme la série des appareils enregistreurs du système Adie ; l'autre contient, dans le sous-sol, les appareils enregistreurs du système Mascart et, au rez-de-chaussée, les appareils de mesure absolue : le théodolite magnétique de Brunner, le théodolite magnétique de Troughton et Simms, le magnétomètre d'Elliot, le magnétomètre de Neumayer, l'inclinomètre de Wild et le cercle de Barrow.

Pavillons magnétiques.

Depuis que les tramways électriques à trolley ont pris une grande extension à Bruxelles et dans les environs de la capitale, les observations magnétiques d'Uccle ont perdu la plus grande partie de leur valeur. Le projet d'établissement d'un nouvel Observatoire magnétique est à l'étude.

Lorsque, dans ces dernières années, on a dû faire des observations magnétiques d'une importance spéciale (pour les observations internationales de 1902-1903, par exemple), l'Observatoire a établi des stations temporaires dans d'autres villes.

Cave géophysique. — Au sud-est des salles méridiennes se trouve une cave isolée, renfermant trois pendules horizontaux légers de von Rebeur-Ehlert et deux pendules horizontaux lourds (tromomètres) de J. et A. Bosch. Les premiers servent à l'enregistrement photographique et les seconds à l'enregistrement mécanique des phénomènes sismiques.

Particularités des salles d'observation. — Toutes les coupoles, de même que les salles des instruments à plan fixe, ont un dispositif spécial de ventilation et de chauffage permettant de les maintenir en équilibre de température avec l'air extérieur. Cet équilibre de température régularise les variations des erreurs instrumentales et permet d'entreprendre des observations dès que le ciel se dégage; il présente encore l'avantage d'éviter, dans les salles, les condensations accidentelles qui nuisent à la bonne conservation des instruments.

Musée. — Le musée contient de nombreux instruments anciens et des instruments modernes qui ne sont pas en service courant (télescopes, équatoriaux de campagne, héliomètre de Houzeau, lunette zénithale de Folie, appareils magnétiques divers, etc.).

SERVICE MÉTÉOROLOGIQUE

A. — Travaux scientifiques. — Toutes les heures, de 7 à 21 heures, des observations sont faites aux divers instruments en station, et il est tenu note de l'aspect du ciel, de la forme des nuages, de leur direction, des phénomènes accidentels, tels que pluie, neige, grêle, brouillard, etc.

Pendant la nuit, des veilleurs notent d'heure en heure l'aspect du ciel, le plus ou moins de clarté ou d'obscurité de la nuit et les phénomènes accidentels.

Le service météorologique assure la publication régulière des périodiques mentionnés à la fin de cette notice et envoie chaque jour, aux stations de pêche du littoral, un télégramme exposant la situation atmosphérique générale et permettant de formuler une prévision relative à la direction et à la force du vent.

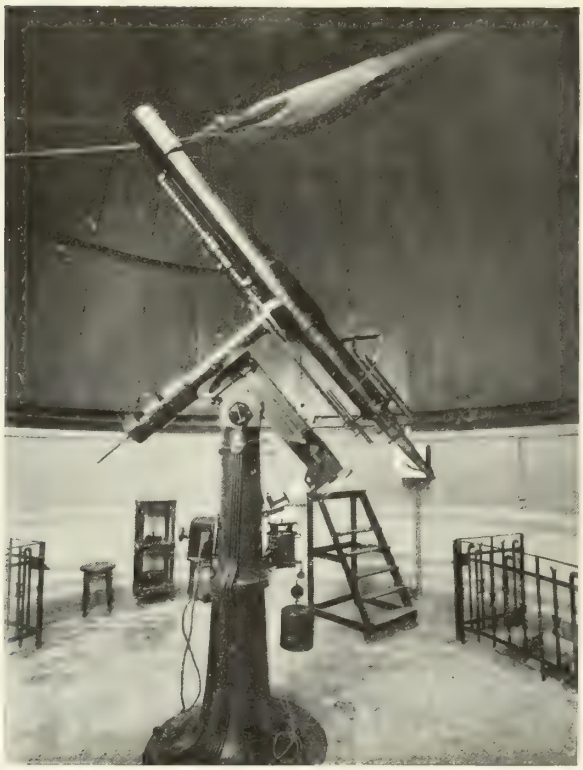
Par suite d'une convention passée avec le *Meteorological Office* de Londres, cet établissement envoie une dépêche à l'Observatoire chaque fois qu'une tempête ou une bourrasque menace les côtes anglaises du sud-est, et partant les nôtres qui leur font face. L'Observatoire réexpédie ce télégramme aux ports belges, qui font hisser des signaux sémaphoriques échelonnés sur le littoral.

Le service météorologique centralise les observations fournies par les postes météorologiques répandus sur toute la surface du pays et en publie un résumé dans son bulletin journalier. Il reçoit également des renseignements météorologiques de deux cent quarante-quatre stations réparties dans toute la Belgique et de deux postes situés en mer, sur les bateaux-feux du West-Hinder et du Wielingen.

Comme on a remarqué qu'une corrélation semblait exister entre les dégagements de grisou et les fluctuations de la colonne mercurielle,

le service météorologique envoie des avis aux mines lorsqu'une baisse barométrique rapide se produit (1 millimètre au moins à l'heure).

Il a été chargé également de dresser la statistique des coups de foudre et a lancé, dans ce but, de nombreux questionnaires dans le pays. Il est en relation avec l'Administration des Eaux et forêts, afin d'obtenir des données pouvant servir à l'étude de l'influence des massifs boisés sur les conditions climatériques et réciproquement. Il s'occupe activement de l'étude des nuages tant au point de vue de leur nature que de leur direction, de leur hauteur et de leur vitesse. Il a entrepris aussi des observations sur les brouillards et s'est occupé pendant quelque temps des lancers de cerfs-volants.



Equatorial de 15 centimètres (Cooke et Sons).

Depuis quelque temps, le service météorologique participe régulièrement aux ascensions internationales de *ballons-sondes,* dont le but est de fournir des indications sur l'état des hautes régions de l'atmosphère en Europe à des dates bien déterminées. Les lancers ont lieu le premier jeudi de chaque mois, à 7 heures.

Le service météorologique fournit, en outre, de nombreux renseignements et avis que, dans des buts très divers, lui demandent le public, certaines sociétés et plusieurs administrations. Il prête son concours aux explorateurs belges qui comptent s'occuper de météorologie en cours de route ou bien qui, au retour, désirent que leurs observations soient coordonnées et éventuellement discutées.

B. — Installations scientifiques. — Au point de vue météorologique, l'emplacement du nouvel Observatoire constitue une excellente situation.

L'enclos, qui comprend la plupart des appareils météorologiques, se trouve à 100 mètres environ du bâtiment central et est entièrement dégagé du côté d'où soufflent les vents dominants. Il forme un cercle de 80 mètres de diamètre entouré de plates-bandes, où croissent des plantes et des arbustes destinés à l'observation des phénomènes de la végétation.

L'enclos météorologique contient les instruments employés pour la mesure : de la température et de l'humidité de l'air, de la radiation solaire, de la pluie et de la neige, de l'évaporation, de la température de la surface du sol et du gazon, de la direction et de la hauteur des nuages.

Température et humidité de l'air. — Des abris Stevenson renferment : des thermomètres ordinaires, des thermomètres à maxima et à minima, une paire de thermomètres dont l'un, à boule mouillée, fournit des indications qui sont enregistrées par un appareil photographique de Ronalds, un thermographe du système Richard, grand modèle.

Tous ces thermomètres se trouvent à $1^{m}50$ au-dessus du sol.

D'autres thermomètres sont placés à 2 mètres de hauteur, les uns sous un abri du système Renon, les autres sous un abri Stevenson.

Les indications des psychromètres sont de temps en temps vérifiées à l'aide d'un aspirateur d'Assmann.

Uccle. — Nouvel Observatoire.

Radiation solaire. — Les instruments utilisés pour ces observations sont un *Sunshine Recorder* de Campbell, un actinomètre d'Arago, un radiomètre distillateur où la radiation solaire de chaque jour est mesurée par un certain volume d'éther qui distille d'un réservoir en verre bleu dans un tube gradué, en verre ordinaire, et un thermomètre dont le réservoir se trouve au centre d'une sphère de cuivre noirci (appareil de Gasparin).

Pluie et neige. — Pour la mesure de la quantité d'eau tombée, on se sert de nombreux pluviomètres de diverses formes, ainsi que d'un pluvioscope du système Hervé-Mangon, modifié par H. Walravens, météorologiste adjoint de l'Observatoire. Ce dernier appareil enregistre les pluies, même les plus faibles, mais n'indique pas la quantité d'eau qui tombe.

Evaporation. — Deux instruments servent à mesurer l'évaporation sur de petites surfaces.

Le premier est un vase de forme carrée, de 20 centimètres de côté et de 9 centimètres de profondeur. A côté se trouve un pluviomètre de même forme et de même ouverture, qui sert à tenir compte de la quantité d'eau tombée dans l'évaporateur, par suite de la pluie et de la neige.

Le second évaporomètre, du système Piche, est installé sous un abri Stevenson.

En outre, un bassin d'évaporation circulaire de 3 mètres de diamètre permet, à l'aide d'un appareil spécial, de mesurer la quantité d'eau évaporée.

Température de la surface du sol et du gazon. — Un thermomètre à maxima et un thermomètre à minima sont placés sur le sol, à un endroit où celui-ci est nu et dépourvu de plantes. Les réservoirs de ces instruments sont recouverts d'une mince couche de terre.

Deux thermomètres à minima sont placés, l'un à la surface du gazon, l'autre à 10 centimètres au-dessus de cette surface.

L'excès du minimum nocturne de la température de l'air sur le minimum à la surface du gazon sert de mesure au rayonnement nocturne.

Direction et hauteur des nuages. — On observe la direction des nuages au moyen d'un miroir convenablement orienté sur lequel on a gravé huit droites qui se coupent au centre et qui correspondent aux seize rhumbs principaux. Les mesures de hauteur se déduisent d'observations simultanées faites avec des théodolites spéciaux.

Enclos météorologique.

Les instruments dont le service météorologique fait usage pour la mesure de la pression atmosphérique et pour les données relatives au vent se répartissent comme suit :

Pression atmosphérique. — Un baromètre de Negretti et Zambra du système Fortin ; un baromètre Fuess servant de temps à autre de contrôle au baromètre précédent ; un baromètre à mercure à niveau variable dont les indications sont enregistrées par un appareil du système

Ronalds ; deux enregistreurs du système Richard ; enfin, un statoscope construit par Richard, que l'on met en marche occasionnellement, surtout par temps d'orage.

Vent. — Indépendamment d'une girouette très sensible, placée dans l'enclos météorologique et composée d'une petite flèche de bois à l'une des extrémités de laquelle est fixée une longue banderole de toile légère, le service météorologique fait usage : d'un anémomètre de Beckley (direction du vent), d'un anémomètre de Robinson (vitesse) et d'un anémomètre d'Osler (pression). Ces trois anémomètres sont installés dans un petit pavillon situé au centre de la cour d'honneur de l'Observatoire ; leurs données sont enregistrées mécaniquement.

Le directeur scientifique du service météorologique, estimant qu'un meilleur emplacement pouvait être donné à ces anémomètres, a obtenu du Gouvernement les fonds nécessaires à l'érection d'une tour de $12^{m}50$ de hauteur. Cette tour, située à proximité de l'enclos météorologique, à l'endroit le plus découvert du plateau de l'Observatoire, est en voie d'achèvement et pourra recevoir les anémomètres dès la fin de 1906.

Musée. — Le service météorologique possède encore de nombreux instruments, dont plusieurs d'un grand intérêt, mais qui ne sont pas en service actuellement. Nous signalerons notamment : le météorographe universel de Van Rysselberghe, qui a fonctionné pendant plus de dix ans, à Bruxelles d'abord, puis à Uccle ; un récepteur central pour télémétéorographe ; un régulateur isochrone pour télémétéorographe ; un anémomètre de Lind ; un hygromètre de Daniell ; un hygromètre de Regnault avec aspirateur ; un pyrhéliomètre de Pouillet ; un scintillomètre de Montigny, etc.

PUBLICATIONS RÉGULIÈRES

DE L'OBSERVATOIRE ROYAL DE BELGIQUE

I. Annales. — De 1830 à 1878, les divers travaux scientifiques de l'établissement furent publiés dans les « Annales de l'Observatoire » fondées par Adolphe Quetelet.

En 1878, J.-C. Houzeau, successeur de Quetelet, commença une nouvelle série d'annales, dans lesquelles les matières furent groupées d'une façon plus méthodique. Cette nouvelle série comprenait les « Annales astronomiques », réservées à l'astronomie, et les « Annales météorologiques », destinées à réunir non seulement les travaux de la météorologie, mais encore toutes les observations relatives à la physique du Globe.

En 1898, comme on l'a vu plus haut, un arrêté royal réorganisa l'Observatoire et en attribua la direction scientifique à deux directeurs : le

directeur scientifique du service astronomique et le directeur scientifique du service météorologique.

Le premier de ces directeurs fut chargé à la fois des travaux d'astronomie et de l'étude des questions relatives à la physique du Globe.

Equatorial de 9,5 centimètres (Troughton et Simms).

Dans ces conditions, les travaux concernant la physique du Globe n'auraient pu être publiés sans inconvénient dans les « Annales météorologiques », pas plus d'ailleurs que dans les « Annales astronomiques ». Aussi, une nouvelle division fut-elle opérée à partir de l'année 1900.

Les travaux d'astronomie continuèrent à être publiés dans les « Annales de l'Observatoire royal de Belgique (nouvelle série), Annales astronomiques ».

Les travaux relatifs à la physique du Globe furent réunis dans les « Annales de l'Observatoire royal de Belgique (nouvelle série), Physique du Globe ».

Les travaux de météorologie, enfin, continuèrent à être publiés dans les « Annales de l'Observatoire royal de Belgique (nouvelle série), Annales météorologiques ».

Les travaux publiés dans les Annales de l'Observatoire peuvent se résumer comme suit :

Astronomie et Physique du Globe. — En ce qui concerne spécialement l'astronomie et la physique du Globe, la première série des Annales renferme : 1° les observations faites, à Bruxelles, à la lunette méridienne et au cercle mural de 1835 à 1849 et de 1855 à 1872 inclusivement; 2° les observations faites, à Bruxelles, hors du méridien, de 1832 à 1866; 3° une description des instruments et des locaux de l'Observatoire de Bruxelles, en 1851; 4° des notices sur la longitude et la latitude de Bruxelles; 5° les observations magnétiques, les mesures de la température de la Terre faites à différentes profondeurs et les observations relatives à l'électricité atmosphérique, de 1834 à 1877.

Les « Annales de l'Observatoire royal de Belgique (nouvelle série),

Annales astronomiques », parues depuis 1878, comprennent huit tomes et le premier fascicule du tome IX. Elles contiennent : 1° les observations faites à la lunette méridienne et au cercle mural de 1873 à 1898; 2° les observations faites hors du méridien de 1866 à 1899; 3° des catalogues d'étoiles; 4° un catalogue de dix mille sept cent quatre-vingt-douze étoiles, réduites à l'époque 1865,0; 5° des notes sur l'aspect physique des planètes; 6° le résultat des observations faites aux stations belges, lors du passage de Vénus; 7° des notes sur la détermination des parallaxes, sur la mécanique céleste et sur l'aurore polaire, des observations sur l'aspect physique des planètes Mars, Vénus et Jupiter, effectuées de 1881 à 1896; des observations faites au cercle mural en 1898 et 1899 en vue de la détermination de la latitude de l'Observatoire d'Uccle, des mesures micrométriques d'étoiles doubles faites de 1878 à 1896 et en 1903-1904, des observations de la comète Borrelly faites en 1903; des observations faites hors du méridien, de 1892 à 1904.

Les deux premiers tomes et le premier fascicule du tome III des « Annales de l'Observatoire royal de Belgique (nouvelle série), Physique du Globe », sont imprimés et comprennent : les températures du sol à différentes profondeurs de 1901 à 1905; les observations magnétiques de 1901 à 1905; les observations magnétiques internationales de 1902-1903; les observations relatives aux taches solaires, et les observations sismiques faites en 1904.

Météorologie. — En ce qui concerne spécialement la météorologie, les « Annales de l'Observatoire royal » (première série) comprennent : 1° un aperçu historique des observations de météorologie faites en Belgique jusqu'en 1834; 2° les observations météorologiques faites à l'Observatoire royal de Bruxelles et dans diverses villes de Belgique de 1833 à 1890; 3° des travaux sur le climat de la Belgique (1).

Les « Annales de l'Observatoire royal de Belgique (nouvelle série), Annales météorologiques », parues depuis 1878, comprennent, en quinze volumes (2) : 1° les observations faites au nouvel Observatoire de 1886 à 1900; 2° les observations recueillies dans les stations climatologiques belges de 1877 à 1899; 3° la discussion des observations d'orages faites en Belgique en 1878 et en 1879; 4° des observations sur les variations de la température à l'intérieur d'un arbre; 5° une étude sur les nuages; 6° un travail sur le contrôle des abris thermométriques d'Uccle; 7° une étude sur la forme et la structure de l'éclair par la photographie.

II. Annuaires. — Depuis 1834 jusqu'en 1900, l'Annuaire de l'Observatoire royal de Belgique a paru chaque année sans interruption. Il comprenait, à la fois, des données astronomiques et des données météorologiques.

---

(1) Des tirés à part de ces travaux ont été réunis en deux volumes ayant pour titre : *Le Climat de la Belgique.*

(2) Les tomes I à X et les tomes XII à XVI; le tome XI est sous presse.

A partir de l'année 1901, la division qui s'était opérée dans les Annales se fit dans l'Annuaire : les renseignements furent séparés et publiés dans deux volumes dictincts, constituant l'un, l'Annuaire astronomique, et l'autre, l'Annuaire météorologique de l'Observatoire royal de Belgique.

Uccle. — L'Observatoire (vue prise du côté sud).

Les annuaires comprennent des renseignements sur les calendriers, les éphémérides du Soleil, de la Lune et des principales planètes, ainsi que sur tous les phénomènes astronomiques pouvant présenter quelque intérêt pour le public. Ils renferment des notes relatives au globe terrestre, à la géographie, à la météorologie et à la climatologie, au magnétisme terrestre, etc.

En outre, chacun de ces annuaires contient des notices sur l'astronomie, la physique du Globe et la météorologie.

III. Bulletin météorologique quotidien. — Ce bulletin paraît depuis le 1er janvier 1877. Il donne la carte des pressions barométriques et celle des températures en Europe à 8 heures du matin, ainsi que les courbes du baromètre, du thermomètre et de l'hygromètre à Uccle, pour les vingt-quatre heures précédentes. Il émet des prévisions pour le lendemain.

Il est distribué chaque jour vers 4 heures de l'après-midi.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Bibliothèque. — La bibliothèque est l'un des plus complets, sinon le plus complet, des dépôts spéciaux de la Belgique. Elle renferme à peu près tous les ouvrages importants modernes sur l'astronomie, la physique du Globe et la météorologie ; elle possède, en outre, un grand nombre de livres et de mémoires appartenant à l'histoire de ces sciences. Les œuvres de tous les grands astronomes s'y trouvent au complet, dans les meilleures éditions. L'Observatoire possède la collection des mémoires de Léonard Euler, réunis à grand'peine et traduits en français par les éditeurs qui en préparaient la publication.

La collection des cartes célestes et des observations météorologiques faites dans tous les pays est remarquable par son étendue. On possède également des revues de mathématiques et de physique très importantes, entre autres la seule collection ininterrompue et complète qui se trouve en Belgique du journal de physique allemand de Gren, continué par Gilbert et devenu plus tard les Annales de Poggendorff.

On peut évaluer à vingt mille le nombre des volumes de la bibliothèque de l'Observatoire. De ce nombre, les trois quarts environ appartiennent au domaine de l'astronomie, de la physique du Globe et de la météorologie, le reste aux sciences connexes et aux matières variées.

Bureaux. — Les bureaux du service astronomique sont principalement établis dans le bâtiment central. Des bureaux et des laboratoires sont également installés dans les locaux attenant aux salles d'observation, afin que les observateurs soient constamment à proximité de leurs instruments.

Les bureaux du service météorologique sont réunis dans un même bâtiment situé dans la partie nord-ouest de l'Observatoire. Toutefois le nouveau pavillon des anémomètres, dont le directeur scientifique du service météorologique a entrepris la construction, comporte des locaux qui pourront être utilisés comme bureaux.

Tous les bureaux de l'Observatoire et les immenses galeries qui les relient sont éclairés à l'électricité et chauffés à la vapeur, par un système très ingénieux se réglant automatiquement.

Les diverses améliorations introduites, successivement, dans l'organisation des différents services et la réalisation de nombreuses installations nouvelles placent l'Observatoire royal de Belgique à la hauteur des exigences actuelles des sciences astronomique et météorologique et le mettent au premier rang parmi les établissements similaires de l'étranger, sinon par la puissance des instruments, du moins par le perfectionnement des moyens d'observation.

J. DELVOSAL,

Astronome adjoint à l'Observatoire royal de Belgique.

Médaille de P.-J. Braemt (1796-1864).

H. Plateau

LES SCIENCES PHYSIQUES

Le nombre des hommes qui se sont livrés aux recherches concernant la physique est relativement restreint dans notre pays.

Cependant, si nous tenons compte de ce nombre, les progrès accomplis n'en sont pas moins intéressants et remarquables à plus d'un point de vue.

Si nous examinons la part qui revient à ceux de nos compatriotes que leurs aptitudes appelaient plus spécialement vers les recherches de la science pure, les seuls que nous aurons en réalité à examiner dans cette notice, nous rencontrons une petite pléiade de savants qui illustrèrent notre pays par la sagacité et l'ingéniosité de leur esprit.

Citons en première ligne Joseph Plateau, dont les recherches, connues de tous, sont demeurées classiques. Nous donnons ici la parole à Van der Mensbrugghe, qui a su résumer avec tant de fidélité et d'élégance les recherches de son illustre beau-père.

Le premier travail de Plateau parut en 1835; il avait pour titre : Sur

les sensations produites dans l'œil par les différentes couleurs; il démontra que, pour presque toutes les couleurs, il existe une teinte intermédiaire entre le pâle et le foncé, qui produit dans un mélange le maximum d'influence.

La même année, il étudia les apparences présentées par deux lignes qui tournent autour d'un point avec un mouvement angulaire uniforme. Voici le résultat curieux de ses expériences. Si l'on suppose deux courbes brillantes situées dans des plans parallèles, et que chacune tourne d'un mouvement uniforme, mais avec une grande vitesse, autour d'un axe perpendiculaire à son plan ; si enfin la vitesse de l'une est un multiple exact de celle de l'autre, l'œil placé devant le système distinguera au milieu de l'espèce de gaze produite par le mouvement des deux lignes, l'image immobile d'une troisième courbe plus sombre que le fond sur lequel elle se dessine ; le spectre curviligne est le lieu des points d'intersection des deux lignes en mouvement.

Il obtenait ainsi un moyen ingénieux et tout nouveau d'offrir à l'œil le spectacle des courbes les plus variées. Sa méthode lui procura la satisfaction, bien grande, de faire connaître à Quetelet, son ancien professeur, une génération nouvelle de la focale : cette courbe est, en effet, le spectre résultant du mouvement de deux lignes droites brillantes, et tournant avec des vitesses de même sens, mais l'une double de l'autre.

Chose très digne de remarque, Plateau avait le génie de la représentation exacte des phénomènes : aussi ne manqua-t-il pas de faire construire un appareil à l'aide duquel il pût produire aisément les images fixes des lignes résultantes, et, d'après ses propres expressions, « se réjouir de voir les courbes se dessiner dans l'air ».

A l'occasion de ses épreuves du doctorat, il présenta une dissertation sur quelques propriétés des impressions produites par la lumière sur l'organe de la vue ; il dédia son travail à Quetelet, son protecteur, et à Van Rees, son professeur, comme un hommage public de son respect et de sa vive reconnaissance envers ces deux hommes éminents, qui lui avaient prodigué leurs conseils et leurs encouragements dès le début de ses études académiques.

La thèse de Plateau frappa vivement l'attention des physiciens par la clarté de l'exposition, la rigueur du raisonnement et l'originalité des expériences. Ces dernières établissaient nettement plusieurs propositions dont voici les principales :

1° Une impression quelconque exige un temps appréciable pour sa formation complète, de même que pour son entière disparition ;

2° Lorsqu'une impression s'efface, la marche de son décroissement est d'autant moins rapide que l'impression est plus près de sa fin ;

3° La durée totale des impressions, depuis l'instant où elles ont acquis toute leur force jusqu'à celui où elles ne sont plus qu'à peine sensibles, est à peu près égale à 0″34, un tiers de seconde à très peu près.

Ces résultats ont permis à Plateau d'expliquer d'une façon précise une foule d'illusions auxquelles on ne fait généralement pas attention à cause de la fréquence même de leur production. Par exemple, pourquoi la chute de la pluie ou de la grêle offre-t-elle l'aspect d'une série de droites parallèles et non de corps arrondis qui tombent? Pour quel motif les roues des voitures qui se meuvent très rapidement semblent-elles avoir perdu leurs rayons, tandis que les objets placés de l'autre côté se voient comme à travers une gaze légère, circonstance souvent oubliée par les peintres? Pourquoi une corde vibrante offre-t-elle la forme d'un fuseau aplati? D'où vient la longue traînée lumineuse que laissent derrière eux les météores ignés? A quelle cause physique est dû le charme particulier des feux d'artifice et de leurs bandes si richement colorées? La réponse à toutes ces questions et à bien d'autres du même genre est fournie précisément par les lois de la persistance des impressions lumineuses.

Université de Bruxelles. — Cabinet de physique.

Faut-il encore citer ici, à l'exemple de Plateau, le joli thaumatrope du docteur Paris? Il consiste en un cercle mobile autour d'un diamètre comme axe, et sur les deux faces duquel on a dessiné, par exemple, un oiseau d'un côté et une cage de l'autre; par une rotation convenable du disque, on aperçoit l'oiseau dans la cage.

Enfin, à propos d'une illusion d'optique expliquée en 1825 par Roget, Plateau décrit une série de faits curieux et nouveaux qu'il rattache tous à la persistance des impressions sur la rétine.

Le Mémoire se termine par une étude intéressante sur l'action mutuelle de deux impressions lumineuses.

En 1830, l'auteur revint sur la théorie des apparences produites par le mouvement simultané de deux lignes; il explique le moyen de faire changer le spectre résultant par degrés insensibles et de faire assister au passage d'une courbe à une autre qui n'offre souvent avec la première aucune ressemblance. Mais son génie inventif va plus loin encore; il se donne la forme de l'image fixe et celle de l'une des lignes mobiles, puis il détermine la nature de l'autre par une construction géométrique très

simple ; or, dit-il, « rien n'empêche de prendre pour image fixe une figure quelconque, une tête, un homme, un mot ». Quoi de plus singulier que de voir un dessin difforme se modifier par un mouvement déterminé d'avance en un sujet parfaitement régulier ?

Ces expériences le conduisent à un nouveau genre d'illusions d'optique. Il part d'une expérience de Faraday, consistant à obtenir une image parfaitement immobile d'un disque en mouvement. On divise un disque en carton blanc, par exemple, en seize secteurs égaux; on perce près de la circonférence, dans la direction des lignes de division, une suite de fentes ayant 3 ou 4 millimètres de largeur et 2 centimètres de longueur; on noircit la face opposée du carton, et enfin on perce un petit trou au centre pour qu'on puisse faire tourner le disque autour d'une grosse aiguille. L'appareil étant préparé, on le fait tourner rapidement devant un miroir, la face blanche du côté de la glace, et l'on regarde d'un œil à travers l'espèce de gaze que semblent former les fentes dans leur mouvement, de manière à voir ainsi l'image du cercle dans le miroir ; or, cette image paraît absolument immobile : on y distingue les seize fentes et les seize lignes séparant les secteurs dans un état de fixité absolue, quelque grande que soit la vitesse de rotation donnée au cercle.

Par une modification des plus heureuses de cette expérience, Plateau dessine dans l'un des secteurs une figure quelconque et répète cette même figure placée de la même manière sur chacun des autres secteurs ; et qu'aperçoit l'observateur par la réflexion des figures du disque tournant devant le miroir ? l'ensemble de toutes les images dans un état d'immobilité complète. Mais Plateau va plus loin et c'est ici qu'éclate l'originalité de son esprit d'invention : au lieu de tracer des figures identiques sur tous les secteurs, il fait en sorte que, en suivant la série des figures, elles passent par degrés d'une forme ou d'une position à une autre ; dans ces conditions, si la vitesse de rotation est assez grande pour que toutes les impressions se lient entre elles et pas assez pour qu'elles se confondent, on croit voir chacune des figures changer graduellement de forme ou de position, tandis que le fond où elles sont dessinées paraît fixe.

Cette curieuse et mémorable expérience a donné lieu à la fabrication d'un instrument nommé phénakisticope ; mais Plateau a donné à un constructeur de Londres des indications propres à la confection d'un appareil plus parfait qui s'est vendu longtemps sous le nom de fantascope. Plus tard, on a imaginé des instruments du même genre, servant d'amusement et fondés absolument sur le même principe, notamment le cinématographe.

Vers la même époque (en juillet 1833), un professeur de Vienne, Stampfer, fit connaître un instrument semblable au fantascope sous le nom de disques stroboscopiques ; mais, dès le 20 janvier de la même année, Plateau avait donné la description de son appareil dans une lettre insérée dans la *Correspondance mathématique et physique ;* ses droits de prio-

rité étaient donc bien établis ; toutefois, il a reconnu que Stampfer et lui ont été conduits simultanément à la même invention et tous les deux à la suite de l'observation fondamentale de Faraday.

Nous ne pouvons omettre de rappeler ici une expérience très importante et qui montre bien la persévérance avec laquelle Plateau creusait, creusait encore et toujours une idée et ses diverses conséquences.

Soit un disque noir percé de fentes équidistantes et disposé de manière qu'on puisse le faire tourner avec une vitesse variable à volonté ; pendant que le disque tourne, regardons au travers un objet animé d'un

Université de Liège. — Cabinet de physique.

mouvement périodique rapide, une corde en vibration, par exemple. Si la vitesse du disque est telle que chaque fente passe devant l'œil à l'instant précis où la corde se retrouve à une même extrémité de sa vibration, supposée de même amplitude, la corde ne pourra être vue que dans des positions identiques et paraîtra parfaitement immobile. Pour une vitesse du disque très peu différente, la corde semblerait exécuter ses vibrations avec une lenteur d'autant plus marquée que la différence de vitesse du disque serait plus petite. L'instrument en question fournit donc un moyen fort simple de faire paraître complètement immobile un objet animé d'un mouvement périodique très rapide et de juger de la forme réelle des objets que leur vitesse empêche de distinguer.

Ainsi, un simple disque percé, tournant avec une vitesse convenable, a permis à Plateau, non seulement d'animer en apparence des figures convenables et convenablement placées, mais encore de faire paraître immobile un objet en mouvement périodique très rapide ! Que faut-il admirer le plus, la beauté des résultats ou la simplicité des moyens?

Plateau attachait avec raison une grande importance à cette découverte : en 1849, il eut à faire valoir une première fois ses droits de priorité, à propos d'un mémoire publié en 1845 par Doppler, qui réinventa l'instrument du physicien belge; depuis lors, bien des savants ont utilisé le même procédé, mais sans jamais, sauf deux ou trois exceptions, citer le nom du premier inventeur (1); aussi l'auteur a-t-il encore revendiqué énergiquement la découverte en question dans une note rédigée à la fin de sa vie et qu'après sa mort nous nous sommes fait un devoir de communiquer à l'Académie.

L'ensemble des expériences auxquelles le jeune physicien belge s'était livré jusqu'alors l'avait admirablement préparé à l'étude complète des apparences visuelles qui succèdent à la contemplation des objets colorés ou qui accompagnent cette contemplation. Ses goûts artistiques ne l'avaient-ils pas familiarisé avec la connaissance exacte de toutes les nuances? Ses observations antérieures n'étaient-elles pas un guide précieux dans l'étude si difficile qu'il allait entreprendre? D'ailleurs, les recherches bibliographiques qu'il devait faire pour connaître exactement l'état de la science ne lui suggéreraient-elles pas des faits nouveaux destinés à appuyer ses vues personnelles? Et que dire de l'exquise sensibilité de sa vue qui allait lui apporter un secours si important dans ses nouvelles expériences? A la vérité, ses yeux étaient devenus plus sensibles depuis la redoutable atteinte qu'ils avaient subie en 1829; mais les essais délicats et prolongés qu'il avait à effectuer ne devaient-ils pas aggraver fatalement l'état de sa vue? Assurément, il eût été plus sage pour Plateau de ménager ses yeux autant que possible, mais l'amour de la science l'emporta; l'auteur persévéra dans ses efforts, que l'Académie allait bientôt reconnaître publiquement en le nommant correspondant de la classe des sciences. En 1833, il présenta un mémoire devenu depuis célèbre et intitulé : *Essai d'une théorie générale des apparences visuelles;* c'était la première partie d'un grand travail qui devait embrasser l'étude de la persistance des impressions de la rétine, des couleurs accidentelles, de l'irradiation, des effets de la juxtaposition des couleurs et des ombres colorées. L'auteur simplifie son vaste sujet en divisant tous ces phénomènes en deux grandes classes : la première, qui forme l'objet du mémoire en question, comprend les apparences qui succèdent à la contemplation des objets; la seconde, celles qui accompagnent cette contemplation même

Nous avons déjà mentionné les importants résultats de l'auteur sur

1 C'est là le sort réservé à beaucoup de recherches réalisées en Belgique.

la persistance des impressions de la rétine; tâchons maintenant de donner une idée exacte et claire des autres phénomènes étudiés par Plateau.

Et d'abord, qu'entend-on par couleurs accidentelles?

Buffon a le premier désigné ainsi les apparences qui succèdent à la contemplation suffisamment prolongée d'un objet coloré placé sur un fond convenable. Par exemple, si l'on regarde fixement un objet rouge placé sur un fond noir, en tenant le regard constamment attaché sur le même point, on voit au bout de quelques secondes la couleur perdre peu à peu de son éclat; si, quelques secondes plus tard, on porte subitement les yeux sur une surface blanche, on voit bientôt paraître une image de même forme que l'objet, mais verte, c'est-à-dire de la couleur complémentaire du rouge.

Réciproquement à la contemplation d'un objet vert succède une image rouge. Si l'objet est jaune ou bleu, l'image subséquente est violette ou orangée, et vice versa.

Ces apparences singulières sont soumises à des lois que Plateau a étudiées en détail et dont voici les plus importantes :

1° Les images qui succèdent à la contemplation d'un objet coloré présentent ordinairement des disparitions et des réapparitions alternatives : on peut même voir reparaître une ou plusieurs fois l'impression primitive. C'est ainsi qu'après avoir regardé assez longtemps un objet rouge, on peut ensuite voir se projeter sur une surface blanche une image verte, remplacée bientôt par une image faible et fugitive, après quoi reparaît l'image verte, suivie de nouveau de l'image rouge, ainsi de suite. Plateau a vu reparaître ainsi le rouge jusqu'à cinq fois.

L'auteur croyait d'abord que la teinte de l'image accidentelle est toujours complémentaire de celle de l'objet préalablement contemplé; mais il a reconnu, en 1875, que la teinte accidentelle observée dépend des yeux de l'observateur. Brücke avait déjà fait une remarque semblable dès 1865.

2° Les images accidentelles se produisent absolument de la même manière quand, après la contemplation prolongée de l'objet coloré, on ferme les yeux en ayant soin de les couvrir complètement d'un mouchoir sur lequel on applique les mains.

Cette propriété des images accidentelles est d'une importance capitale, comme nous le verrons bientôt.

3° L'image accidentelle paraît plus ou moins grande selon la distance sur laquelle on la projette : si la surface de projection est à la même distance de l'œil que l'objet, l'image se montre de la même grandeur que cet objet; si la surface est plus ou moins éloignée que l'objet, la grandeur de l'image semble augmentée ou diminuée proportionnellement.

Cette loi, que le P. Schaffer avait déjà vérifiée en 1775 par des expériences directes, a été appliquée par l'auteur à une recherche fort

curieuse, à savoir à une évaluation approchée de la distance à laquelle nous jugeons la lune.

On choisit, à l'époque de la pleine lune, un lieu d'observation suffisamment découvert, mais où se trouve au moins un mur éclairé soit par la lune, soit par les réverbères. Si le ciel est serein, on tient les yeux fixés pendant dix à vingt secondes sur une tache centrale de l'astre, puis on se tourne rapidement vers le mur en question pour y projeter l'image accidentelle sombre du disque lunaire. Si cette image paraît plus petite que l'astre, on s'éloigne davantage du mur; on s'en rapproche dans le cas contraire. Quand on juge qu'il y a égalité entre les deux diamètres, il suffira de mesurer la distance qui nous sépare du mur pour avoir la distance à laquelle nous rapportons la lune.

4° Les couleurs accidentelles se combinent entre elles comme les couleurs réelles, c'est-à-dire que du rouge et du bleu donnent du vert, etc.

5° Les couleurs accidentelles se combinent avec les couleurs réelles, comme ces dernières entre elles; par exemple, du rouge accidentel et du bleu réel donnent du violet, etc.

Toutes les apparences qui succèdent à la contemplation d'un objet coloré offrent, d'après Plateau, les caractères suivants : persistance généralement très courte de l'impression primitive; apparition de l'image accidentelle; ordinairement disparitions et réapparitions successives et plus ou moins nombreuses de cette image accidentelle, et, dans certains cas, apparitions alternatives de l'impression primitive et de l'image accidentelle.

Instrument de physique exposé par l'Université de Liége.

Passant alors en revue les diverses hypothèses imaginées par les physiciens pour expliquer ces singuliers phénomènes, il insiste surtout sur celle du Père Schaffer; elle consiste à supposer que l'action soutenue des rayons d'une certaine couleur sur une partie de la rétine en diminue momentanément la sensibilité pour les rayons de cette couleur, et qu'ainsi les yeux portés sur une surface blanche ne sont plus sensibles qu'à la couleur complémentaire de celle qui a fatigué l'organe. Tout en reconnaissant que cette théorie, défendue aussi par Fechner, rend compte d'un grand nombre de

faits, Plateau en signale plusieurs autres, et des plus importants, qu'elle est impuissante à expliquer, par exemple la production des couleurs accidentelles dans l'obscurité la plus complète, la combinaison des couleurs accidentelles avec les couleurs réelles, la marche en apparence irrégulière du décroissement que présentent les images accidentelles.

Ecoutons maintenant l'explication proposée par Plateau :

« Pendant la contemplation d'un objet coloré, la rétine exerce une réaction croissante contre l'action de la lumière qui la frappe et tend à se constituer dans un état opposé.

» Conséquemment, après la disparition de l'objet, elle prend spontanément cet état opposé, d'où résulte la sensation de la teinte accidentelle; puis elle revient au repos en déterminant dans l'impression une sorte d'état oscillatoire en vertu duquel cette impression tend à passer alternativement de la teinte accidentelle à la teinte primitive et vice versa. Il en est de l'état physiologique de la rétine après l'action prolongée de la lumière à peu près comme de l'état d'un corps qui, écarté d'une position d'équilibre stable, puis abandonné à lui-même, revient au repos par une suite d'oscillations décroissantes. »

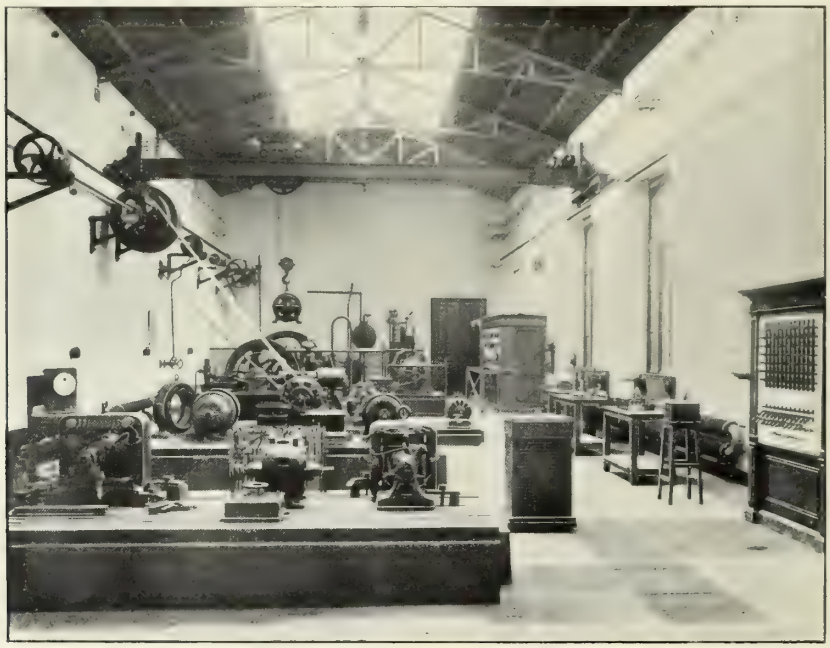
Le principe de la réaction énoncé par Plateau explique très simplement tous les caractères des apparences visuelles qui succèdent à la contemplation d'un objet coloré ; il s'applique, du reste, immédiatement aux impressions du tact :

« Après m'être tenu, dit Plateau, pendant quatre ou cinq minutes, les extrémités de deux doigts posées contre le bord d'une table, de manière à leur donner pendant tout ce temps la sensation d'un objet saillant, je les transportai sur la partie plane de la table, en appuyant un peu, et j'éprouvai alors absolument la même sensation que si la table eût présenté un creux en cet endroit : c'était donc une sensation opposée, et l'illusion était parfaite. Je produisis l'effet contraire en appuyant le doigt sur une fente ou mieux sur un trou circulaire de 5 ou 6 millimètres, percé dans une planche, et en transportant ensuite ce même doigt à côté sur la surface plane qui me parut alors présenter une saillie. Plusieurs personnes ont répété ces expériences avec le même succès. »

Mais le programme de recherches que s'était proposé Plateau était loin d'être exécuté : après avoir examiné les apparences qui succèdent à la contemplation des objets colorés, l'auteur s'attacha pendant longtemps à l'étude de l'irradiation, c'est-à-dire du phénomène en vertu duquel un objet lumineux environné d'un espace obscur paraît plus ou moins amplifié. Qui ne connaît, par exemple, l'apparence que manifeste la lune, quand elle se montre sous la forme d'un croissant et laisse distinguer en même temps le reste de son disque faiblement éclairé par la lumière cendrée ? Le contour extérieur de la portion lumineuse semble présenter alors une forte saillie sur celui de la portion obscure.

Autrefois, il régnait parmi les astronomes une grande divergence d'opinion relativement à l'existence même de l'irradiation. On pouvait

donc se demander : cet effet physiologique est-il réel et facile à constater ? La réponse est positive et Plateau le prouve d'une manière claire et concluante. L'irradiation peut-elle être mesurée avec quelque précision ? Sans doute et, à cette fin, l'auteur imagine un appareil aussi simple qu'ingénieux : c'est une plaque rectangulaire de cuivre noirci, ayant environ 1 1/2 millimètre d'épaisseur, 10 centimètres de hauteur et 8 de largeur ; on trace sur la plaque des lignes parallèles aux bords, de manière à former à la surface quatre cases rectangulaires égales ; deux de ces cases, opposées par le sommet, sont enlevées ensuite à l'emporte-pièce ; il reste alors deux rectangles pleins ; l'un, par exemple, en haut et à



Université de Louvain. — Institut électro-mécanique

gauche, l'autre en bas et à droite ; ce dernier est rendu mobile et peut être déplacé quand on le fait glisser, à l'aide d'une vis micrométrique, le long de deux coulisses fixées à la plaque, parallèles entre elles et à la direction du bord supérieur ou inférieur de la plaque.

L'appareil, ainsi constitué, est placé verticalement devant une fenêtre : on fait en sorte qu'il se projette sur le fond éclairé du ciel ; alors l'irradiation de l'ouverture rectangulaire pratiquée vers le haut de la plaque, déplace vers la gauche de l'observateur le bord vertical de l'écran fixe adjacent ; en même temps, l'irradiation de l'ouverture inférieure déplace en sens contraire, c'est-à-dire vers la droite de l'observateur, le bord vertical de l'écran mobile. Lorsque les deux bords ainsi déplacés en apparence sont amenés par le jeu de la vis micrométrique, l'un au-dessus de l'autre sur une même verticale, il suffit de mesurer l'écarte-

ment de ces deux bords dans l'espace, pour apprécier avec une grande exactitude la valeur de l'irradiation observée. Il suffit, en effet, de diviser la moitié de l'écartement par la distance de l'œil de l'observateur à l'appareil pour obtenir la grandeur angulaire de l'irradiation.

C'est à l'aide de cet appareil que Plateau est parvenu à des lois bien remarquables et dont voici les plus intéressantes :

L'irradiation se manifeste à toute distance de l'objet qui la produit, depuis la plus courte distance de vision distincte jusqu'à un éloignement quelconque.

La largeur absolue qu'on attribue à la radiation est, toutes choses égales d'ailleurs, proportionnelle à la distance qui existe ou qui nous paraît exister entre l'objet et nous.

L'irradiation augmente avec la durée de la contemplation de l'objet; elle varie beaucoup d'un jour à l'autre, chez le même individu et pour un objet d'un même éclat.

L'irradiation moyenne développée par un même éclat est très différente d'un individu à l'autre.

L'irradiation croît avec l'éclat de l'objet, mais suivant une loi beaucoup moins rapide.

Lorsque le champ qui environne l'objet n'est pas complètement noir, l'irradiation développée le long du contour de cet objet est diminuée, et cela d'autant plus que l'éclat du champ approche davantage d'être égal à celui de l'objet. Si cette égalité a lieu, l'irradiation s'évanouit.

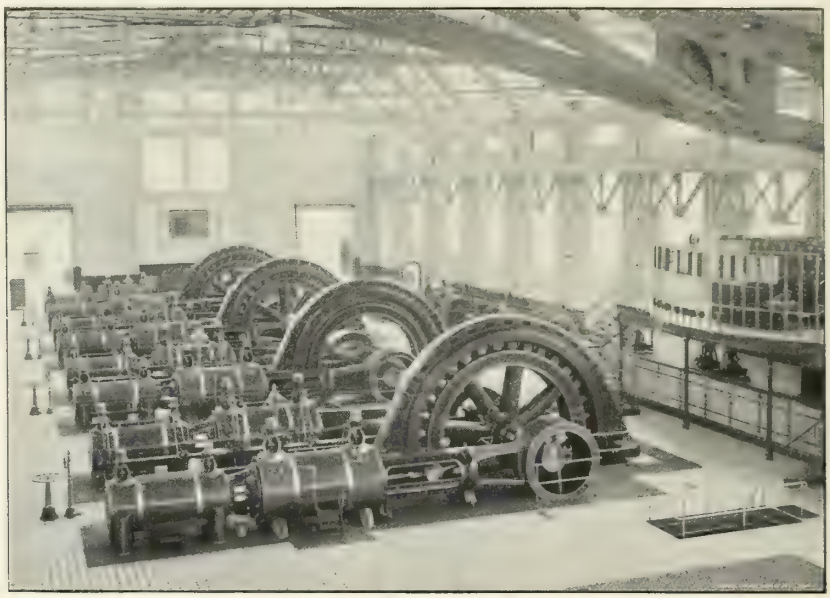
Deux irradiations en regard et suffisamment rapprochées éprouvent l'une et l'autre une diminution. Cette diminution est d'autant plus considérable que les bords des espaces lumineux d'où émanent les deux irradiations sont plus voisins.

L'auteur attachait une grande importance à cette dernière proposition : elle lui servait à l'explication de bien des phénomènes curieux ; par exemple, dit-il, c'est à l'espèce de neutralisation de deux irradiations voisines que nous sommes redevables de pouvoir distinguer, même à la clarté du soleil, les traits les plus fins de l'écriture la plus déliée, d'apercevoir un cheveu, même un fil de cocon projeté sur le ciel, etc., car l'irradiation, même à la distance de la vision distincte, serait beaucoup plus que suffisante pour effacer complètement ces objets si minces, si les empiétements qui tendent à se produire des deux côtés n'éprouvaient une diminution considérable.

Les limites assignées à cette notice ne nous permettent pas de suivre l'auteur dans les beaux développements de son travail et dans la description des faits vraiment remarquables qui servent à appuyer sa thèse ; ces faits n'ont jamais été mis en doute, même aujourd'hui où l'on a montré que certains phénomènes astronomiques attribués par Plateau à l'irradiation sont de simples effets de diffraction.

La cruelle infirmité dont l'auteur a été frappé en 1843 l'a mis alors dans l'impossibilité d'étudier en détail les autres apparences acci-

dentelles de simultanéité ; mais il avait exposé ses idées générales dans un supplément au *Traité de la lumière*, de Herschel. Voit-il avec Rumford une ombre rouge produite sur un papier blanc éclairé par la lumière verte ? Ou bien constate-t-il, d'après Meunier, que si l'intérieur d'un appartement n'est éclairé que par la lumière du soleil transmise au travers d'un rideau d'étoffe colorié et percé d'une petite ouverture, l'image de celle-ci sur un papier blanc paraît vivement colorée d'une teinte complémentaire de celle du rideau ? Enfin, répète-t-il les expériences de Prieur, de la Côte-d'Or, du docteur Smith, de maître Chevreul ? Il rattache tous les effets observés à un seul et même principe.



Usine électrique de la Société des Tramways Bruxellois.

Lorsque nous regardons directement ou indirectement un espace coloré, il se manifeste au dehors de son contour et jusqu'à une distance assez grande l'apparence plus ou moins prononcée d'une couleur complémentaire de la sienne, le noir et le blanc sont assimilés dans ce cas à deux couleurs complémentaires l'une de l'autre.

Si deux espaces colorés sont voisins l'un de l'autre, l'effet est alors réciproque eu égard à l'étendue et à l'éclat de chacun des deux objets.

Il explique ainsi très simplement les applications nombreuses des couleurs accidentelles dans l'art d'assortir les teintes, applications indiquées par Chevreul : arrangement du mobilier, des tentures, disposition des fleurs dans un jardin, choix des couleurs des vêtements, etc. C'est encore par l'influence de la différence d'éclat qu'il rend compte de la manière de juger l'effet d'un tableau en le regardant à travers un tube noir, de l'effet magique du diorama et, en général, de tous les effets des décorations théâtrales.

En comparant les résultats obtenus pour les couleurs accidentelles qui accompagnent la contemplation des objets colorés, Plateau fait remarquer qu'à partir du contour coloré l'impression réelle se propage jusqu'à une certaine distance; au delà se développe la couleur accidentelle, et plus loin encore, la couleur réelle de l'objet se développe parfois de nouveau. C'est ce qui lui permet de faire ce rapprochement fort ingénieux, savoir que les phénomènes des couleurs accidentelles simultanées sont pour ainsi dire relativement à l'espace ce que les couleurs accidentelles par succession sont par rapport au temps. Suivons le raisonnement de l'habile physicien :

« Lorsque la rétine, après avoir été excitée pendant un certain temps par la lumière émanée d'un objet, est subitement soustraite à cette action, l'impression persiste encore pendant quelques instants; de même, pendant que la rétine est soumise à l'action de la lumière émanée d'un objet, l'impression s'étend jusqu'à une petite distance autour de l'image de cet objet. D'une part, la persistance de l'impression primitive et les couleurs accidentelles de succession constituent le passage de l'état d'excitation d'une portion de la rétine à l'état normal, lorsqu'on envisage ce passage selon le temps.

» D'autre part, l'irradiation et les couleurs accidentelles simultanées constituent le passage de l'état d'excitation de cette même portion de la rétine à l'état normal quand on considère ce passage selon l'espace. »

En 1842, l'ingénieux physicien présenta à l'Académie un mémoire sur les phénomènes d'une masse liquide libre et soustraite à l'action de la pesanteur.

Pour soustraire une masse liquide d'un grand volume à l'action de la pesanteur, Plateau fit à dessein ce que son préparateur avait fait par hasard et sans but : il introduisit une huile grasse au milieu d'un mélange d'eau et d'alcool en proportions convenables. Rien d'aussi simple que le raisonnement qui lui servit de guide : d'une part, sous même volume, le poids de l'huile est intermédiaire entre ceux de l'eau et de l'alcool; d'autre part, la liqueur alcoolique ne se mêle pas à l'huile; de là cette conséquence immédiate que, si les proportions d'eau et d'alcool sont convenablement choisies, le volume de l'huile introduite pèsera précisément autant que le liquide alcoolique déplacé et sera libre d'obéir à ses attractions propres ainsi qu'aux autres forces mises en jeu. Voilà comment, dit Plateau, on obtient le singulier spectacle d'une masse considérable de liquide suspendue à l'état de liberté et affectant la forme d'une sphère parfaite.

Telle est la mémorable expérience qui devait populariser le nom de Plateau dans le monde entier et devenir une source inépuisable de recherches, non seulement pour l'illustre physicien lui-même, mais encore pour de nombreux chercheurs dans le domaine de l'observation ou de la théorie.

Comme l'histoire de la science en offre maint exemple, c'est un fait en apparence insignifiant, mais tombé sous les yeux d'un homme de

génie, qui est devenu le point de départ d'une longue série de découvertes les unes plus belles et plus étonnantes que les autres.

Représentons-nous Plateau au moment où il vient de réaliser une grande sphère d'huile suspendue dans le liquide alcoolique et assistons, par la pensée, aux opérations successives auxquelles il va se livrer; autant d'opérations, autant de questions que le physicien va poser à la nature. Et d'abord, grâce à une disposition très simple qu'il a imaginée, il imprime à la masse d'huile un léger mouvement de rotation. Regardez, la masse s'aplatit dans le voisinage de l'axe et se renfle à l'équateur, telle la terre, à l'époque primitive où elle était fluide et tournait sur elle-même, s'est aplatie aux pôles et renflée à l'équateur. Nouvelle opération. Il communique une vitesse graduellement croissante; bientôt la masse se creuse autour de l'axe de rotation, s'étend toujours dans le sens horizontal et se transforme enfin en un large et bel anneau. Les cieux n'offrent-ils pas l'exemple d'une formation analogue, l'anneau de la planète Saturne? Troisième opération. Il imprime à la masse d'abord sphérique, une vitesse de rotation considérable; il se forme rapidement un anneau, relié à la masse centrale par une mince pellicule. La rotation cesse brusquement. Voyez-vous la pellicule se rompre, l'anneau demeurer isolé et la masse centrale affecter la forme sphérique? C'est la curieuse représentation de la planète Saturne et de son anneau. Enfin, après une légère modification de l'appareil, l'opérateur imprime un mouvement de rotation à la masse, et au lieu d'arrêter ce mouvement quand l'anneau est bien développé, il continue à tourner la manivelle; bientôt la pellicule centrale se rompt, de nouvelles masses d'huile sont chassées vers l'anneau, qui perd sa régularité, puis se subdivise en plusieurs masses isolées qui tournent autour de l'axe en même temps qu'elles tournent sur elles-mêmes. N'est-ce pas l'image, extrêmement réduite, mais fidèle, de la formation des planètes d'après l'hypothèse de Laplace, par la rupture des anneaux cosmiques dus à la condensation de l'atmosphère solaire?

Université de Liége. — Institut électro-technique Montefiore.

Malgré les nombreuses et frappantes analogies entre les phénomènes offerts d'un côté par de petites masses d'huile, de l'autre par les grandes masses planétaires, il y a une différence essentielle entre les forces qui sont en jeu dans les deux cas.

Ecoutons la déclaration expresse de Plateau :

« Les forces figuratrices d'une sphère d'huile immergée dans le liquide alcoolique n'émanent que d'une couche superficielle dont la minceur est extrême. Au contraire, dans une grosse masse céleste supposée fluide, l'action de la couche superficielle est insensible et l'attraction efficace est l'attraction universelle en vertu de laquelle toutes les parties de la masse agissent les unes sur les autres, quelles que soient leurs distances mutuelles. Ces deux espèces d'attraction doivent donc produire des résultats différents; si toutes les deux donnent la sphère, c'est à cause de la symétrie parfaite de cette figure; mais, à part ce cas spécial, on se tromperait étrangement si l'on voulait tirer de mes expériences quelque induction à l'égard de faits astronomiques. »

Cet avis est formel; toutefois, il n'a pu empêcher les savants de faire la comparaison désavouée d'avance par l'éminent physicien.

Après avoir obtenu ces brillants résultats, Plateau interroge l'expérience à un autre point de vue : « Lorsque, dit-il, un liquide s'élève dans un tube par l'effet des forces capillaires, son ascension est limitée par le poids de la colonne soulevée. Mais si l'on peut soustraire le liquide à l'action de la pesanteur, il devra par conséquent s'élever jusqu'au haut du tube, quels que soient la longueur et le diamètre de celui-ci, abstraction faite toutefois des petites résistances dues au frottement et à la viscosité du liquide. »

Soumise à l'épreuve de l'observation, cette déduction fut pleinement confirmée : l'huile soustraite à l'action de la pesanteur s'éleva lentement jusqu'au haut d'un tube ayant un centimètre environ de diamètre intérieur et onze centimètres de longueur.

Une fois en possession du moyen de soustraire un liquide à l'action de la pesanteur, Plateau ne suivit pas l'exemple de Boyle et de Segner, qui avaient approché bien près du procédé du physicien belge, mais sans savoir en tirer parti. En 1676, Boyle avait constaté qu'une goutte d'essence de térébenthine descend à travers de l'alcool concentré en affectant une forme sensiblement sphérique; en 1751, Segner énonça le principe suivant : « Une goutte liquide immergée dans un autre liquide de même densité et ne se mêlant pas à elle prendra identiquement la même forme qu'une goutte dépourvue de pesanteur. » Or, ni l'un ni l'autre n'avaient su profiter soit du fait observé, soit du principe énoncé; Plateau, au contraire, s'étonna à propos, creusa profondément la question et fut conduit aux résultats les plus remarquables.

Et quel est le point de départ de ses études? C'est la célèbre théorie de Laplace qui établit les principes suivants : tout liquide exerce sur lui-même, en vertu de sa cohésion, une pression normale, à la surface libre en chaque point; la pression dont il s'agit émane d'une couche superficielle excessivement mince; enfin, cette même pression équivaut à une quantité constante augmentée du produit de la courbure moyenne de la surface au point considéré par un facteur constant qui dépend de la nature du liquide.

Plateau conclut de là que la surface libre d'un liquide sans pesanteur doit avoir partout une courbure moyenne constante; dès ce moment, il va rechercher non seulement les diverses figures d'équilibres possibles, mais encore soumettre la théorie de Laplace à des vérifications aussi nombreuses que décisives.

Et d'abord, la forme sphérique est-elle conforme à la condition générale ? Sans doute, car la courbure y est la même partout. Et puis, est-il vrai que les actions figuratrices émanent d'une couche superficielle d'une épaisseur extrêmement minime ? Oui, car si l'on plonge entièrement un système solide quelconque suspendu à un fil de fer très mince dans l'intérieur d'une grosse sphère d'huile en équilibre au sein du mélange alcoolique, la forme sphérique se rétablit exactement, du moins à partir d'une petite distance du fil métallique. Au contraire, il suffit de mettre en contact avec la sphère d'huile une plaque de fer préalablement huilée, pour qu'on voie immédiatement la masse s'étendre sur la plaque et affecter une figure toute différente.

Après avoir décrit ces faits et bien d'autres encore pour vérifier le principe de la couche superficielle active, il passe à celui des pressions qu'elle exerce : une plaque circulaire percée qu'il fait pénétrer par son bord dans une sphère d'huile d'un diamètre moindre est garnie d'abord de deux segments sphériques inégaux; mais bientôt le segment le plus fortement courbé chasse du liquide vers l'autre segment à travers l'ouverture de la plaque, et l'équilibre n'a lieu qu'au moment où les deux segments sont devenus parfaitement égaux.

Plateau multiplie ses expériences de vérification et parvient même, toujours en s'appuyant sur la formule de Laplace, à réaliser une lentille d'huile d'olive possédant toutes les propriétés des lentilles convergentes; elle grossit les objets vus au travers et, comme on est maître d'en faire varier la courbure à volonté, elle peut produire tel grossissement qu'on désire.

Il étudie ensuite les surfaces sphériques concaves et parvient à réaliser, au moyen d'une lentille convergente et d'une lentille divergente, toutes les deux formées d'huile, une excellente lunette de Galilée grossissant environ deux fois les objets éloignés et donnant des images parfaitement nettes et extrêmement peu irisées.

La sphère est la seule surface fermée qui puisse limiter une masse liquide sans pesanteur; parmi les surfaces illimitées se présente d'abord le plan, dont la courbure est partout nulle; Plateau déduit de là qu'on doit pouvoir former des polyèdres entièrement liquides; il parvient, en effet, à réaliser le curieux spectacle de cubes, de parallélépipèdes, de prismes entièrement liquides à l'exception de leurs seules arêtes, c'est-à-dire des fils des charpentes polyédriques employées.

L'ingénieux physicien ne manque pas de se servir d'un prisme triangulaire d'huile pour produire le phénomène de la dispersion de la lumière; il obtient ainsi un beau spectre solaire à l'aide d'un prisme à faces liquides.

On le voit, à peine le chercheur infatigable est-il parvenu à une déduction analytique quelconque, l'ingénieux physicien la vérifie par des expériences aussi élégantes que démonstratives. Après la sphère et le plan, l'auteur étudie le cylindre, parce que cette surface a l'une de ses courbures nulle, l'autre constante et égale à l'inverse du rayon même du

Institut Montefiore. — Atelier.

cylindre. Plateau procède à la réalisation de cette nouvelle figure, toujours dans son mélange d'eau et d'alcool. Il serait trop long de décrire ici ses expériences; nous nous bornerons à énoncer un des résultats les plus remarquables et les plus féconds, à savoir qu'un cylindre liquide devient instable dès que sa longueur excède le contour de sa section droite.

Il confirme cette proposition très importante par des expériences variées et rappelle, à ce propos, la transformation d'un fil de métal fondu

par une décharge électrique; le fil est changé en une série de sphères isolées; le fait était connu depuis longtemps, mais Plateau le premier en a donné la raison. La rigueur de ses déductions lui permet même d'indiquer les détails de la transformation d'un long cylindre liquide; celui-ci se convertit en une série de sphères isolées, égales en diamètre, également espacées, ayant leurs centres sur la droite qui formait l'axe du cylindre, et dans les intervalles sont rangées, suivant le même axe, des sphérules de différents diamètres; si les conditions sont normales, les sphérules sont au nombre de trois, une grosse et deux petites.

Plateau cherche alors quelles sont, parmi les surfaces de révolution, celles qui, outre la sphère, le plan et le cylindre, conviennent à une masse liquide sans pesanteur; la ligne méridienne de la première est une courbe ondulée s'étendant à l'infini le long de l'axe, dont elle se rapproche et s'éloigne périodiquement de quantités égales; la figure elle-même s'étend à l'infini et se compose d'une suite régulière de renflements et d'étranglements égaux; l'auteur l'appelle onduloïde.

Pour passer de la réalisation d'une masse liquide cylindrique stable s'appuyant sur deux anneaux à celle d'une portion d'onduloïde, il suffit de rapprocher les anneaux, ce qui amène un segment renflé d'onduloïde, ou bien de les écarter, et alors la figure obtenue est un segment étranglé d'onduloïde dont le cercle de gorge occupe le milieu. Dans les deux cas, les portions du liquide qui s'appuient sur les anneaux sont terminées par des calottes sphériques convexes.

Si le rapport de la distance des anneaux à leur diamètre est inférieur à deux tiers et qu'on ait réalisé pour cette distance un segment étranglé, on peut transformer les calottes sphériques convexes par des bases planes, en enlevant graduellement de l'huile au moyen d'une petite seringue en verre. La ligne méridienne de la surface ainsi obtenue est une chaînette et la surface elle-même un caténoïde.

Si l'on continue l'exhaustion de l'huile, les bases de la figure se creusent et deviennent des surfaces sphériques concaves; la ligne méridienne est alors une portion d'une courbe illimitée qui se compose d'une suite indéfinie de nœuds égaux reliés par des arcs égaux et rangés le long de l'axe de révolution.

Ainsi que Plateau le démontre aisément, les seules figures d'équilibre de révolution sont la sphère, le plan, le cylindre, l'onduloïde, le caténoïde et le nodoïde.

Allons-nous suivre l'auteur dans l'étude des propriétés de ces dernières figures? Si les bornes que nous devons nous assigner le permettaient, nous verrions que, dans ces sortes de recherches, le physicien belge avait un sens géométrique exquis; comme l'a dit avec raison M. le professeur Delsaulx, « Plateau concevait presque sans effort ce que le calcul analytique ne trouve qu'avec peine et le démontrait en le rattachant à quelque propriété physique. Ses raisonnements pleins de pénétration et de finesse rappellent souvent à l'esprit du lecteur le coup d'œil de Foucault,

comme ses recherches expérimentales, par la direction qu'il sait leur imprimer, éveillent tout naturellement le souvenir de la méthode de Faraday. »

Mais voici que devant le chercheur infatigable s'ouvre un nouvel et magnifique champ d'exploration; partant du principe que toute figure d'équilibre en relief a sa correspondante identique en creux, il arrive à conclure qu'abstraction faite de la très faible action de la pesanteur, une lame liquide mince réalisée dans l'air doit affecter identiquement la même figure que celle d'une masse liquide pleine non pesante.

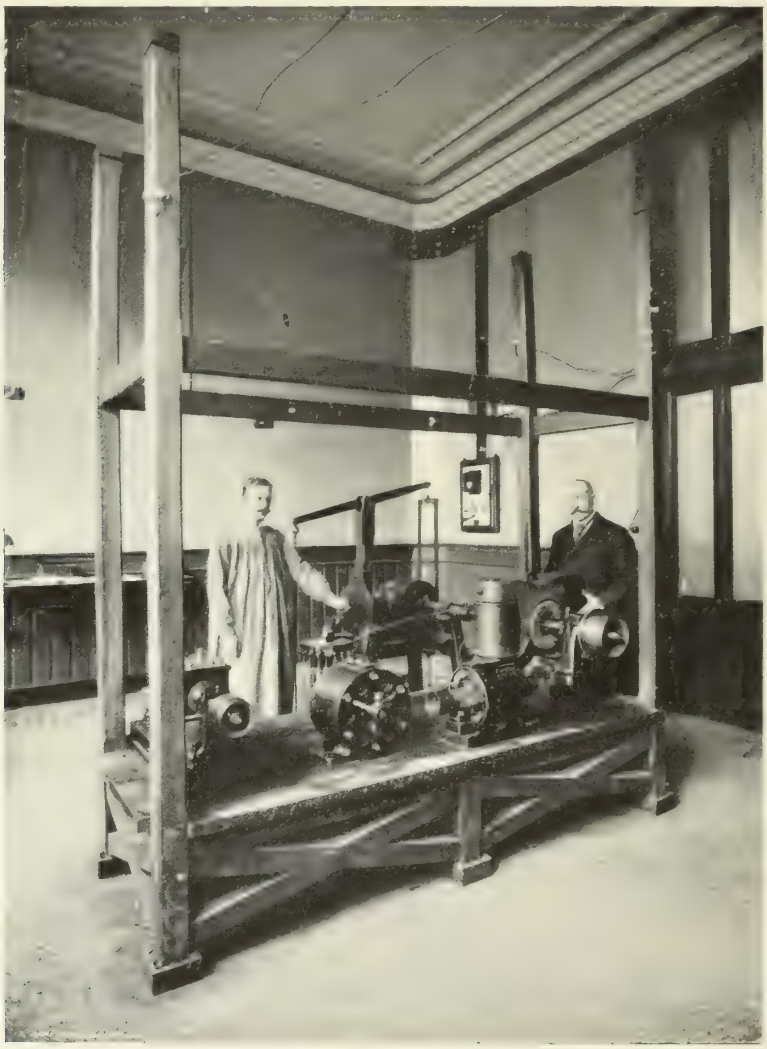
Pour étudier ses figures laminaires, Plateau invente un liquide spécial qu'il appelle liquide glycérique : c'est un mélange de trois volumes d'eau de savon de Marseille filtrée et de deux volumes de glycérine pure; soufflée au moyen de ce mélange, une grosse bulle peut persister pendant des heures.

Un jeu d'enfant va permettre à Plateau de se livrer aux plus hautes abstractions : non seulement il déterminera la pression exercée par l'air renfermé dans une sphère laminaire, mais encore il trouvera que l'épaisseur d'une lame de liquide glycérique passant du jaune au blanc du premier ordre, est égale à cent treize millionièmes de millimètre; il déduira de là une conséquence d'une haute portée, savoir que le rayon d'activité sensible de l'attraction moléculaire de ce liquide est inférieur à un dix-sept millième de millimètre.

A propos des figures d'équilibre qui ne sont pas de révolution, Plateau énonce un principe général qui permet de réaliser à l'état laminaire toute surface à courbure moyenne nulle dont on connaît soit l'équation en coordonnées finies, soit la génération géométrique. Il réalise successivement l'hélicoïde gauche à plan directeur, les quatre autres hélicoïdes à courbure moyenne constante (de Lamarle), plusieurs surfaces à aire minimum trouvées par Scherk et par Catalan, et montre par de nombreux exemples que ses procédés sont d'une merveilleuse efficacité pour vérifier un grand nombre de résultats mathématiques. Il n'y a pas, à notre connaissance, d'exemple où l'observation ait appuyé la théorie sous des formes plus ravissantes! Quoi de plus beau, aux yeux d'un mathématicien, que ces légères figures parées des plus brillantes couleurs et douées, malgré leur fragilité extrême, d'une étonnante persistance! Nous n'oublierons jamais le ravissement où était plongé le savant général Ménabréa, lorsque, dans une conférence donnée à Paris en 1864 par l'abbé Moigno, nous avions reproduit quelques expériences avec les charpentes métalliques de Plateau : il ne pouvait se lasser d'admirer la perfection des surfaces dessinées par le liquide et se demandait sans cesse comment un physicien privé totalement de la vue avait pu obtenir d'aussi magnifiques résultats.

Plateau étudie ensuite les systèmes laminaires, c'est-à-dire les combinaisons des lames entre elles; mais, avant de décrire ses expériences, il rappelle que la couche superficielle des liquides possède une propriété singulière consistant en ce qu'elle se trouve dans un état continuel de tension et, par suite, fait incessamment un effort pour se contracter. Cette

propriété merveilleuse, dont l'idée a été émise pour la première fois par Segner, a été invoquée par Leidenforst en 1756, admise par Monge en 1787 et par Young en 1805, et rejetée pour ainsi dire par Laplace en 1813; mais l'existence de la tension a été démontrée analytiquement par Mossotti en 1843, rendue manifeste par Henry en 1844, heureusement



Institut Montefiore. - Salle des dynamos.

appliquée et mesurée par Hagen en 1845 et 1849, démontrée de nouveau théoriquement par Lamarle en 1864, établie enfin d'une manière certaine par deux expériences de Dupré, de Rennes, en 1865, l'une faite sur une lame liquide, l'autre sur la surface libre d'une masse liquide pleine. Depuis lors, le principe de la tension a servi de point de départ à un grand nombre de recherches intéressantes.

Plateau démontre la nécessité d'une tension superficielle en invoquant

la pression capillaire exercée par une surface liquide courbe : déjà Mossotti avait établi la même propriété en s'appuyant sur un théorème de statique d'après lequel toute surface courbe soumise en tous ses points à une pression normale proportionnelle à la courbure moyenne de la surface en ce point éprouve nécessairement une tension superficielle constante dans toute son étendue, et réciproquement toute surface soumise à une tension superficielle constante éprouve en chaque point une pression égale au double produit de la tension par la courbure moyenne de la surface en ce point.

Ce théorème nous paraît inattaquable, même quand on l'applique aux liquides dans une mesure compatible avec la nature de ces corps et démontre d'une façon péremptoire que la tension superficielle et la pression normale entraînent l'une l'existence simultanée de l'autre; on peut donc s'étonner à bon droit que Laplace, après avoir magistralement démontré l'existence et déterminé la valeur de la pression normale exercée par une surface liquide courbe, n'en ait pas déduit comme conséquence nécessaire la force contractile de la couche superficielle et même ait voulu jeter des doutes sur la réalité de cette force défendue par Young. Sont-ce les réserves exprimées par l'illustre auteur de la *Théorie de l'action capillaire* qui font persister encore aujourd'hui plusieurs physiciens à regarder la tension superficielle des liquides comme une conception commode, mais non fondée? Nous sommes porté à le croire, car ils n'appuient leur opinion sur aucun argument direct et se contentent de mettre en avant la possibilité d'expliquer tous les phénomènes capillaires à l'aide de pressions de Laplace ou de la théorie de Gauss; mais cet argument n'a, selon nous, aucune valeur absolue, puisque la tension superficielle et la pression normale n'existent jamais l'une sans l'autre.

C'est la coexistence de ces deux forces qui a guidé Plateau dans l'étude de ces charmants systèmes laminaires qu'on obtient en plongeant dans le liquide glycérique des charpentes en fil de fer dessinant les arêtes d'un polyèdre régulier quelconque.

Par exemple, si l'on plonge dans le liquide glycérique la charpente du tétraèdre régulier et qu'on l'en retire au bout de quelques secondes, on la trouve occupée par un assemblage de six lames partant respectivement des six arêtes du tétraèdre et aboutissant toutes à un même point qui n'est autre que le centre de gravité de la figure; les lames sont planes et, par conséquent, leurs intersections sont droites.

Dans la charpente cubique, le système laminaire est formé de douze lames partant respectivement des douze arêtes solides et aboutissant à une lamelle centrale quadrangulaire. Ces systèmes laminaires sont vraiment admirables; ils sont d'une régularité parfaite, leurs arêtes liquides ont une finesse extrême et leurs lames étalent, après quelque temps, les plus riches couleurs.

Plateau a découvert les lois qui régissent la disposition des lames d'un système laminaire quelconque; voici les principales :

1° De chaque arête de la charpente solide part une lame;

2° A une même arête liquide n'aboutissent jamais que trois lames, et celles-ci font entre elles des angles égaux à 120°;

3° Les arêtes liquides qui aboutissent à un même point dans l'intérieur du système quelconque sont toujours au nombre de quatre et forment entre elles des angles égaux à 109° 28'.

Ces lois ont été rattachées plus tard par Ernest Lamarle à un seul et même principe, savoir : dans tout système laminaire en équilibre stable, la somme des aires des lames est un minimum. Ce principe lui-même ne constitue-t-il pas une conséquence immédiate de l'action de la force contractile?

Nous croyons pouvoir affirmer que les physiciens qui ont jeté quelque doute sur l'existence réelle de la tension des liquides, ou bien n'ont pas lu les Mémoires de Plateau et de son savant collaborateur Lamarle, ou bien ne les ont pas étudiés sans idée préconçue.

Plateau a appliqué d'une façon curieuse sa théorie à la mousse formée sur certains liquides, tels que le vin de Champagne, la bière, l'eau de savon, etc., et constituée par une foule innombrable de cloisons. Est-ce le hasard qui préside à la formation d'un pareil assemblage? Non, car toutes les cloisons se joignent partout trois à trois et toutes les arêtes liquides sont partout distribuées de manière qu'il y en ait toujours quatre aboutissant à un même point, avec une symétrie parfaite d'orientation.

De même que les abeilles construisent leurs rayons avec le moins de matière possible pour l'espace dont elles disposent, de même les lames liquides obéissent toujours à leur force contractile et, dans les deux cas, la disposition des cloisons est soumise aux mêmes lois. Admirable manifestation de la puissance de l'Etre suprême, qui fait des géomètres d'un simple assemblage de lames liquides comme d'un modeste essaim d'abeilles!

L'auteur expose ensuite la théorie de la génération des lames liquides, les différents moyens de les produire et les particularités qu'elles présentent; il cherche les causes d'où dépendent leur naissance et leur durée; il établit, à ce propos, un principe fort curieux et tout à fait inattendu.

La couche superficielle des liquides a une viscosité propre, indépendante de la viscosité de l'intérieur de la masse; dans certains liquides, cette viscosité superficielle est plus forte que la viscosite intérieure, et souvent de beaucoup, comme dans l'eau et surtout dans une solution de saponine; dans d'autres liquides, elle est, au contraire, plus faible que la viscosité intérieure, et souvent aussi de beaucoup, comme dans l'essence de térébenthine, l'alcool, etc.

En 1836, l'attention de Plateau fut attirée par une lame d'eau s'écoulant à travers une fente pratiquée dans une porte d'écluse; à cette occasion, il se demanda quelle serait la figure de la nappe liquide qui s'écoulerait par une fente étroite, rectiligne et verticale, partant du fond d'un réservoir et s'élevant jusqu'au niveau du liquide. Il soumit le problème au calcul, en faisant abstraction de la résistance de l'air, des actions capillaires exercées par les bords de la fente et des actions

mutuelles des diverses parties de la nappe; il fut conduit à ce résultat curieux que la portion formant la limite extérieure de la nappe, produite par l'ensemble de tous les filets liquides partis d'une fente infiniment étroite, est une ligne droite inclinée à 45° sur la verticale.

Institut Montefiore. — Salle d'étalonnage.

Bientôt la question fut généralisée et transformée par Le François en un problème intéressant de mathématiques appliquées, et les principaux résultats du calcul furent vérifiés expérimentalement par Plateau et son collaborateur.

Les lois les plus simples peuvent parfois donner lieu aux conséquences les plus singulières et les plus inattendues; en voici un exemple frappant, et c'est encore à Plateau que nous le devons : Si nous imaginons une lame polie et concave et un rayon lumineux tombant obliquement sur cette lame, le rayon, après s'être réfléchi une première fois, pourra rencontrer de nouveau la surface polie et se réfléchir une deuxième, une troisième fois, etc., en formant ainsi une ligne brisée s'appuyant par tous ses sommets sur la lame réfléchissante.

Rapprochons maintenant le rayon de plus en plus de l'incidence rasante, et nous verrons les éléments de la ligne brisée devenir à la fois plus petits et plus nombreux ; pour l'incidence rasante elle-même, c'est-à-dire si le premier rayon incident est tangent à la face intérieure de la lame, les éléments de la ligne brisée lumineuse deviennent infiniment petits et infiniment nombreux, et qu'en résulte-t-il? Une traînée lumineuse qui glisse le long de la lame polie tant que celle-ci ne change pas de courbure. Voilà comment Plateau a forcé la lumière, dont la propagation rectiligne dans un milieu homogène est presque un axiome, à marcher en ligne courbe et même à décrire une courbe quelconque telle qu'une portion de circonférence, de parabole, de spirale d'Archimède, etc.

L'auteur de ces jolies expériences ne manqua point de constater que le mince faisceau solaire qui avait glissé, par exemple, le long d'une lame semi-circulaire en acier poli était totalement polarisé dans le plan des réflexions consécutives; il tâcha même de déterminer la portion de

la lame réfléchissante qui avait suffi pour opérer cette polarisation et parvint ainsi à comparer sous ce rapport l'acier et l'argent.

Elles sont bien simples et élégantes aussi les expériences imaginées par Plateau pour montrer à tout un auditoire la recomposition des rayons colorés du spectre solaire ou la destruction de la teinte résultant de deux rayons homogènes ; quoi de plus instructif encore que le petit appareil inventé par lui pour montrer les propriétés du centre de gravité? C'est un système solide présentant une pointe par laquelle on peut le poser sur un petit plan horizontal et muni d'une série de petites boules qui, mobiles à l'aide de vis de rappel, permettent de déplacer le centre de gravité dans tous les sens et de réaliser ainsi des exemples de l'équilibre stable, instable ou indifférent.

Se propose-t-il de rendre manifeste le travail considérable qu'un liquide est capable d'effectuer en vertu de la force centrifuge qui l'anime, il prend un tube de verre ouvert aux deux extrémités, plié deux fois à angles droits, de telle sorte que la partie intermédiaire ait 35 à 40 centimètres de longueur et les deux autres chacune 30 centimètres; il fixe solidement ce tube à un support, de manière que la longue branche soit horizontale et les deux autres verticales, les extrémités ouvertes étant en haut ; il verse alors du mercure dans la branche horizontale et dans le tiers des branches verticales, puis imprime au système une rotation de plus en plus rapide. Et que voit-il bientôt? Le liquide, obéissant à la force centrifuge qui tend à l'écarter de l'axe de rotation passant par le milieu de la branche horizontale, se séparer en ce milieu, et les deux colonnes de mercure s'éloignent de plus en plus à mesure que la vitesse de rotation augmente; ainsi se forme un espace vide entre elles et le liquide des branches verticales s'élève graduellement; mais par là se trouvent surmontées la pression atmosphérique et la résistance due au poids du mercure. N'est-ce pas une preuve évidente de l'énergie développée par la force centrifuge du liquide ?

Voici un autre genre d'expériences bien attachantes : elles sont relatives à la production des anneaux colorés. Se fondant sur la propriété que possède l'alcool de s'étaler sur l'huile d'olive, Plateau imagine un appareil fort simple qui permet de faire affluer à la surface de l'huile une quantité d'alcool venant s'étendre sur le premier liquide et y former un magnifique système d'anneaux colorés. Tout est réglé de manière que l'alcool qui disparaît par l'évaporation soit incessamment remplacé par une portion égale du même liquide et qu'on obtienne ainsi un système permanent d'anneaux colorés des teintes les plus riches et les plus régulières. Ces expériences ont été répétées par plusieurs physiciens étrangers et ont contribué à propager dans le monde savant le principe si fécond de la tension superficielle des liquides.

Nous avons déjà appris à connaître Plateau comme chimiste; voici maintenant qu'il va nous apparaître comme mathématicien. En guise de récréation mathématique, il se donne un nombre impair quelconque, mais

non terminé par un 5, et démontre qu'on peut toujours trouver un autre nombre entier, tel que le produit de celui-ci et du nombre donné soit formé uniquement de la répétition d'un même chiffre assigné d'avance. On le voit, quelle que soit la science dont il s'occupe, ses recherches portent avant tout l'empreinte de l'originalité.

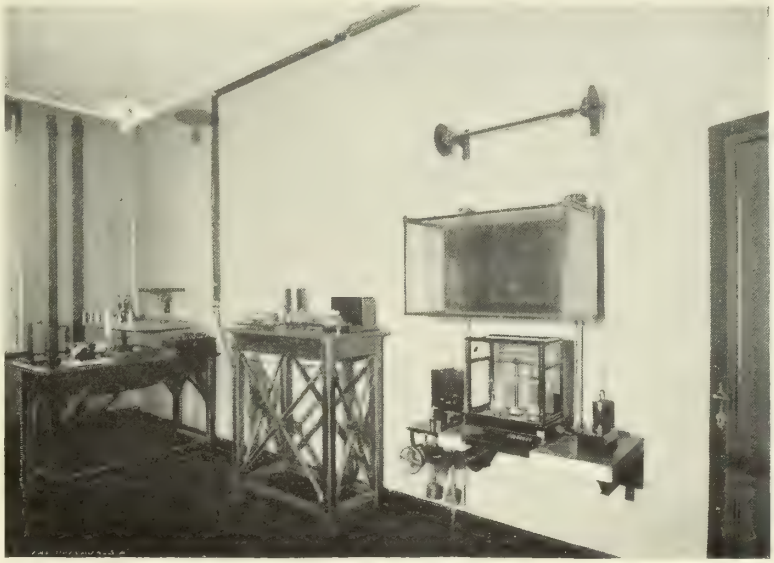
Il prouve ensuite aisément que si l'on prend pour dividende un nombre formé de la répétition, en quantité indéterminée, d'un chiffre quelconque non terminé par un 5, la division s'effectuera nécessairement et l'on aura un quotient exact avec un dividende limité.

Il montre, enfin, qu'on peut former une très grande quantité de couples différents de facteurs, couples dont chacun aura pour produit un chiffre composé, par exemple, de 11.18... chiffres 1.

Les deux petites notes publiées à ce sujet en 1863 et 1874 ont beaucoup intéressé les savants et provoqué d'autres recherches curieuses.

Mais là ne se sont pas bornées ses publications purement mathématiques; il est parvenu à signaler aux géomètres des exemples bizarres de discontinuité en analyse; tantôt il trouve le moyen de représenter une suite de points isolés nettement séparés par des intervalles finis et rangés suivant une ligne courbe donnée d'avance; tantôt il prouve qu'on peut obtenir autant de courbes qu'on voudra, jouissant de la propriété de s'arrêter brusquement en deux de leurs points; tantôt, enfin, il déduit une courbe qui a un point multiple à tangentes distinctes, une autre courbe ayant un point saillant.

Le dernier procédé l'a conduit à une jolie petite découverte en analyse; il a démontré l'existence d'une espèce toute nouvelle de points singuliers qu'il a appelés points de dédoublement : ce qui caractérise un pareil point, c'est qu'en deçà, la courbe n'a qu'une seule branche, tandis qu'au delà elle en a deux qui s'étendent à l'infini ou bien forment une espèce de boucle après s'être réunies à une distance finie ; l'une au moins de ces branches est d'ailleurs le prolongement de la branche unique signalée d'abord.



Institut Montefiore. — Salle des balances.

Ce qui augmentait singulièrement la difficulté de se livrer à des recherches d'analyse aussi abstraites et de parvenir à des propositions originales et exactes, c'est la nécessité où se trouvait Plateau d'effectuer tous ses calculs par les seuls efforts de sa mémoire ; car il ne priait ordinairement ses aides de vérifier ses résultats qu'après les avoir obtenus par lui-même et sans le secours de personne; à ce propos, nous ne pouvons exprimer la surprise, et pourquoi ne pas le dire, les sentiments enthousiastes d'admiration qui nous dominaient pendant les séances où nous avons vérifié sous sa direction les résultats de ses méditations sur des matières aussi ardues et souvent si compliquées.

Il s'est d'ailleurs présenté une autre occasion où Plateau a donné la mesure de sa puissance d'investigation en analyse; c'était à propos d'un problème fort curieux de magnétisme. Suivant une croyance populaire bien connue, le tombeau de Mahomet serait suspendu en l'air par l'action de forts aimants ; or, Plateau s'est demandé si, en principe du moins, la chose était absolument impossible et si l'on ne pourrait soutenir en l'air une aiguille aimantée sans aucun point d'appui et à l'état d'équilibre stable, par l'action de barreaux aimantés convenablement disposés. En 1864, il a fait de cette question si difficile l'objet d'un mémoire spécial; il l'a soumise au calcul et, malgré la complication qu'elle semble présenter, il est parvenu à la résoudre d'une manière complètement générale, mais, hélas ! complètement négative. Par une analyse très simple et très rapide, que son excellent ami et collaborateur Lamarle ne pouvait trop admirer, surtout chez un savant placé dans des conditions aussi défavorables, il a trouvé qu'il est de toute impossibilité d'obtenir l'équilibre stable dont il s'agit, quels que soient le nombre et la distribution des barreaux. Et d'où provient cette impossibilité? L'auteur en a découvert la cause dans la loi qui régit les actions magnétiques : il a fait voir nettement que, si ces actions s'exerçaient en raison inverse d'une puissance quelconque de la distance autre que la deuxième, on réaliserait sans peine l'équilibre stable désiré.

A peine en possession de ces résultats de la théorie, l'habile mathématicien va faire place chez lui au physicien ingénieux, car il décrit plusieurs positions d'équilibre rendu stable par l'emploi d'une résistance appropriée, positions qu'il a réalisées par l'expérience et qui servent de vérification de ses formules. A cet égard, quoi de plus curieux, par exemple, qu'une aiguille aimantée maintenue dans la position verticale sous l'action de quatre pôles de nom contraire à celui de la portion la plus voisine de l'aiguille, pourvu qu'on empêche le déplacement horizontal de celle-ci? Ou bien encore que l'équilibre stable d'une aiguille aimantée dont la pointe repose sur un plan horizontal et qui demeure verticale sous l'influence des pôles de quatre aimants placés supérieurement à une distance suffisante? Ce travail, qui paraît avoir peu attiré l'attention des physiciens, restera néanmoins, nous en sommes convaincu, un témoignage éclatant de la profondeur des conceptions et de l'étonnante habileté du savant belge,

quoique réduit par son infirmité à calculer de mémoire et à n'avoir à son service que la main d'un collaborateur.

Si nous revenons aux recherches de physique pure de Plateau, nous rencontrons une expérience qui démontre, du moins dans un cas particulier, que la vapeur d'eau visible n'existe pas à l'état de vésicules creuses, contrairement à une croyance déjà fort ancienne et qui est loin d'être déracinée. A cet effet, Plateau a recours au procédé de feu notre excellent confrère Duprez pour suspendre de l'eau dans un tube en verre de 13 centimètres de diamètre intérieur et dont l'orifice est tourné en bas. Au-dessous de la surface libre du liquide se trouve un vase contenant de l'eau bouillante, d'où s'élève incessamment un courant à vapeur visible; dans ces conditions, jamais le liquide suspendu ne perd sa transparence parfaite, malgré la multitude de sphérules de vapeur qui viennent frapper sa surface libre inférieure, pourvu qu'on ait soin d'essuyer la paroi extérieure du tube. N'est-ce pas une preuve frappante que la vapeur dégagée ne contenait pas des sphérules remplies d'air et qu'elle était bien formée de globules pleins? Nous considérons cette expérience comme un argument très puissant contre l'existence si souvent invoquée de vésicules dans les nuages. Signalons aussi un travail publié en 1872 et qui n'est qu'une ébauche de celui que Plateau avait conçu vingt ans auparavant; ce travail concerne la mesure des sensations physiques, ainsi qu'une relation entre l'intensité d'une sensation et l'intensité de la cause qui l'a produite. Serait-ce donc vrai que nos sensations physiques sont assujetties à des lois précises, absolument comme les phénomènes observés dans le monde matériel? Assurément, pareille dépendance semble fort paradoxale au premier abord; si, pour prendre un exemple d'un ordre un peu différent, mais très instructif, on assure à un violoniste que les longueurs d'une corde vibrante qui correspondent aux diverses notes de la gamme telles que les exige la délicatesse de son oreille sont données par une relation mathématique, aussitôt l'artiste va se récrier et probablement affirmer que

Institut Montefiore. — Musée.

les mathématiques et la musique ne peuvent avoir absolument rien de commun, et pourtant ces longueurs se déduisent immédiatement d'une simple proportion, que, sans doute pour ce motif, on a nommée proportion harmonique.

Puisque l'harmonie musicale est soumise à des lois pareilles, comment s'étonner davantage de ce qu'une sensation physique quelconque soit susceptible d'être mesurée exactement? Dès 1853, le physicien allemand E.-H. Weber avait établi nettement que la plus petite différence perceptible entre les intensités des deux causes excitantes de même espèce est une fraction à peu près constante de l'intensité de l'une d'elles. En 1859 et 1860, Fechner avait déduit de là une relation entre l'intensité de la sensation et celle de la cause, et fourni ainsi le moyen d'évaluer avec plus ou moins de précision une sensation physique quelconque, comme Plateau en avait eu l'idée longtemps auparavant.

Sans vouloir réclamer la priorité de cette idée si féconde, le physicien belge fit connaître un principe tout à fait différent de celui qui avait servi de base à la formule de Fechner.

Ce principe révèle en nous une faculté particulière d'estimation ; tâchons de la caractériser en quelques mots et, à cette fin, considérons avec Plateau les sensations lumineuses.

Quand nous disons qu'un objet est d'un gris clair, nous entendons évidemment par là que ce gris est plus rapproché du blanc que du noir, ce qui équivaut à dire que l'intensité de la sensation produite en nous est supérieure à la moitié de celle de la sensation que déterminerait un objet blanc placé dans les mêmes conditions d'éclairement. Mais, on le comprend, si l'on pouvait obtenir un gris qui semblerait aussi distant du noir que du blanc, on réaliserait ainsi une sensation dont l'intensité serait à peu près égale à la moitié de celle de la sensation produite par le blanc. Or, Plateau a prouvé que la détermination d'un gris pareil est susceptible d'une exactitude assez grande : des essais effectués, à sa prière, par huit personnes compétentes ont rendu manifeste la faculté de juger de l'égalité de deux contrastes; on peut ainsi se procurer un gris exactement intermédiaire entre le blanc et le noir, et correspondant à l'intensité 1/2, celle du blanc étant prise pour unité. On pourra de même obtenir un gris exactement intermédiaire entre le précédent et le noir, et ce second gris excitera, par conséquent, une sensation dont l'intensité sera égale à 1/4. En continuant de la même manière, on obtiendra une échelle de sensation dont les intensités auront entre elles des rapports connus.

Au moyen de cette échelle, on conçoit qu'on peut trouver le rapport entre les sensations de deux teintes grises, et même entre les sensations de deux couleurs quelconques, puisque la couleur constitue une qualité absolument indépendante de l'intensité. Ce rapport est-il aussi indépendant du degré d'éclairement commun des deux teintes comparées ?

Plateau l'admet et parvient ainsi à une relation d'après laquelle la sensation croitrait suivant une progression géométrique, quand l'exci-

tation qui l'a produite augmenterait aussi suivant une progression géométrique.

Cette relation diffère de la formule de Fechner ; c'était donc à l'expérience à décider entre elles. Plateau n'a pas effectué cette vérification décisive, mais il a indiqué une méthode ingénieuse au moyen de laquelle on peut obtenir en même temps que l'échelle de teintes dont nous avons parlé, les intensités lumineuses relatives de ces différentes teintes ; à l'aide de ces éléments, il serait facile de contrôler l'exactitude plus ou moins grande de la formule de Fechner ou celle de Plateau.

Et quelle est cette méthode ? Elle repose sur un principe démontré en 1834 par Talbot et vérifié plus rigoureusement l'année suivante par Plateau lui-même : si l'on partage un disque de carton en secteurs alternativement blancs et noirs, tous les premiers étant égaux entre eux et tous les seconds étant de même égaux entre eux, et si l'on fait tourner rapidement ce disque dans son plan autour d'un axe central de manière à produire l'apparence d'une teinte grise uniforme, l'intensité lumineuse de ce gris est à celle du blanc comme la largeur angulaire d'un secteur blanc est à la somme des largeurs angulaires d'un secteur blanc et d'un secteur noir.

Une conséquence immédiate de ce principe, c'est qu'avec des portions noires de la même largeur angulaire que celles des blanches, l'intensité lumineuse de la zone grise produite est précisément la moitié de celle du blanc. La sensation correspondante est-elle alors exactement intermédiaire entre celle du blanc et celle du noir ? Non, assurément, car l'expérience montre que le gris obtenu est beaucoup plus rapproché du blanc que du noir ; il s'ensuit que la sensation varie beaucoup moins rapidement que la cause excitante.

Pour obtenir la teinte précisément intermédiaire entre le blanc et le noir, il suffit de modifier convenablement les largeurs angulaires relatives des portions noires et blanches ; le rapport des sensations sera alors 1/2, tandis que celui des intensités lumineuses sera donné par la loi de Talbot.

Avant de publier ce travail, l'auteur aurait pu faire exécuter par ses collaborateurs les expériences dont il avait si bien tracé le plan ; mais la science n'y a rien perdu, grâce aux belles recherches de Delboeuf.

A l'époque où celui-ci était professeur à l'Université de Gand, il allait souvent visiter son collègue aveugle et même travailler avec lui ; un jour, il fit connaître à Plateau son projet de combattre la théorie et les résultats de Fechner et reçut alors la communication des idées de son interlocuteur. Quoique guidé par des considérations absolument personnelles, Delboeuf devait être frappé de la justesse et de la fécondité de la méthode expérimentale indiquée par Plateau ; aussi, dans le travail très remarquable qu'il a publié en 1872 sous le titre de *Recherches expérimentales et théoriques sur la mesure des sensations, et spécialement des*

sensations de lumière et de fatigue, l'excellent professeur de l'Université de Liége a tiré un brillant parti du principe de l'égalité des contrastes et découvert, d'après le jugement de Plateau lui-même, la formule qui exprime la véritable loi de la sensation.

Tel est le bel exposé qu'a fait Van der Mensbrugghe des recherches de Plateau. Nous devons compléter cet exposé en ajoutant que notre modeste confrère a omis de signaler la grande part qu'il a prise à la réalisation de ces belles expériences, suggérées par son illustre beau-père.

Gloesener, qui fut professeur à l'Université de Liége, s'est signalé par la découverte d'un fait très important au point de vue de la télégraphie. Il a relevé ce fait curieux que le passage d'un courant électrique de direction constante détermine dans les fils télégraphiques aériens et, à plus forte raison, souterrains et sous-marins des conditions particulières de polarisation, qui entravent singulièrement la sûreté et la rapidité des transmissions télégraphiques; ces inconvénients disparaissent, ou se produisent d'une manière peu sensible, en faisant traverser les fils télégraphiques par des courants dirigés alternativement en sens contraire. Ce renversement instantané du courant a été effectué pour la première fois par Gloesener, non sans qu'il ait éprouvé beaucoup de difficultés, qu'il a réussi à vaincre par des dispositions particulières très ingénieuses des manipulateurs et des électro-aimants récepteurs.

M. Gloesener (1794-1876).

On doit à Montigny, professeur à l'Université de Gand, des recherches remarquables sur la scintillation. Avant Arago, ce phénomène était sans explication sérieuse.

« On avait prétendu rattacher la scintillation des étoiles aux vacillations de l'œil, plongeant à de si grandes distances; d'autres y voyaient des variations réelles dans l'éclat intrinsèque de l'étoile; d'autres, le simple jeu des courants aériens agitant des rayons de lumière, à la manière dont, aux champs, ils agitent les épis de blé. »

Au lieu de ces explications vagues ou purement gratuites, Arago proposa une théorie très plausible, fondée sur le principe des interférences

des rayons lumineux. Comme cette théorie a été exposée d'une façon magistrale dans l'une des notices d'Arago et résumée très clairement dans l'article cité plus haut, nous ne nous y arrêterons pas, si ce n'est pour dire qu'elle fut acceptée d'emblée par les savants. Montigny fut donc obligé de s'élever contre l'autorité d'Arago pour oser présenter une nouvelle explication; il n'hésita pas et attribua le phénomène à des effets de réfraction et de dispersion produits dans l'atmosphère. Dans un travail qui, on peut le dire, l'a classé parmi les chercheurs les plus ingénieux dont s'honore la science si difficile des faits météorologiques, notre confrère établit d'abord le principe suivant, qui a été admis par les physiciens :

« Les rayons de couleurs différentes originaires d'une même étoile, qui se réunissent dans la lunette ou dans l'œil de l'observateur pour y former l'image de l'étoile, ont parcouru dans l'atmosphère, à cause de la dispersion éprouvée dans les diverses couches de l'air, des régions différentes avant d'arriver à l'observateur. »

Un savant autrichien, M. Exner, émule de l'auteur pour la recherche de la vraie théorie de la scintillation, admet parfaitement le principe de Montigny, principe dont il reconnaît la fécondité et dont un autre savant, Mossotti, a démontré la légitimité par le calcul.

Selon le physicien belge, il se produit à la surface des ondes aériennes des réflexions totales des rayons séparés par la dispersion atmosphérique, et ces réflexions entraînent des extinctions momentanées de rayons correspondants : de là les variations de couleur de l'étoile.

M. Exner s'est élevé contre l'influence des réflexions totales, dont il ne peut pourtant pas nier l'existence; l'objection du physicien autrichien ne nous paraît pas concluante et n'infirme en rien la théorie du savant belge.

C'est dans le même travail que l'auteur décrit son premier scintillomètre, à lentille excentrique, qui lui a permis de déterminer les intensités de la scintillation de l'étoile Sirius.

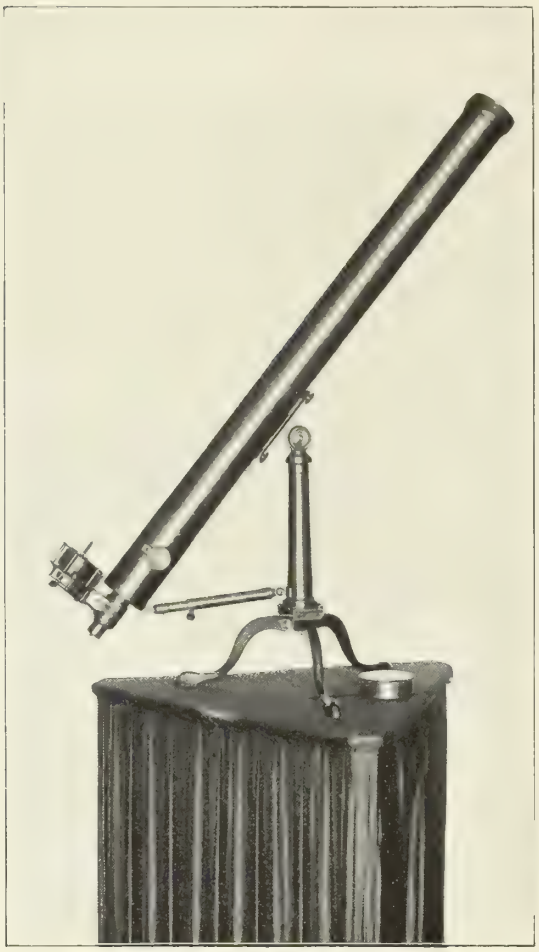
En 1857, il fit paraître une notice intitulée : *Coup d'œil sur les appareils enregistreurs des phénomènes météorologiques et projet d'un nouveau système*. Ce projet était fondé sur l'emploi de l'électricité et, comme l'a dit si justement Folie, « il n'y a manqué que la réalisation pour assurer à Montigny le premier rang parmi les inventeurs qui ont attaché leurs noms à la même idée. S'il avait été doué d'autant de savoir-faire que de savoir, il eût sans doute inventé le premier météorographe universel ».

Mais il fut invinciblement rappelé vers son étude de prédilection; en 1864, il décrivit son nouveau scintillomètre à lame de verre montée obliquement sur un axe de rotation; c'est cet ingénieux instrument dont il devait pour ainsi dire devenir l'esclave, car, pendant plus d'un quart de siècle, cet appareil favori a permis à Montigny de se livrer à des milliers d'observations.

Quelles profondes et ineffables jouissances devait procurer à notre confrère chaque résultat nouveau obtenu à l'aide d'un instrument dû à sa

propre invention! Heureux les chercheurs qui, à force de labeur, de patience et d'énergie, ont conquis un pareil privilège!

Il ne sera pas inutile, pensons-nous, de rappeler ici le jeu du scintillomètre de Montigny : un mécanisme particulier imprime un mouvement de révolution rapide au sommet du faisceau de rayons lumineux émanés de l'étoile, près du lieu où ceux-ci convergent vers l'oculaire de la lunette; l'image de l'étoile décrit ainsi une circonférence parfaite. La persistance de ce tracé circulaire est un phénomène analogue à l'apparence d'un cercle de feu, produite par la rotation rapide d'un charbon ardent. Quand une étoile examinée dans la lunette munie du scintillomètre n'éprouve aucun changement, la circonférence décrite forme un trait continu présentant la teinte de l'étoile; mais si elle offre des changements de teinte, le cercle est fractionné en arcs de couleurs différentes, qui sont très vives et se modifient sans cesse.



Scintillomètre de Montigny.

Malgré ces changements rapides, l'auteur estime sans peine le nombre d'arcs colorés occupant une fraction déterminée de ce cercle et, par suite, le contour entier de celui-ci. En combinant cette donnée avec la vitesse du mouvement révolutif que le mécanisme du scintillomètre imprime à l'image de l'étoile, on calcule le nombre de changements de couleur qu'éprouve par seconde l'image de l'astre. L'auteur regarde le résultat numérique ainsi obtenu comme mesurant l'intensité de la scintillation de l'étoile à la hauteur où elle se trouve au-dessus de l'horizon.

Montigny signale trois causes qui font varier cette intensité : la hauteur de l'étoile, la nature de sa lumière propre et l'état de l'atmosphère.

L'observation a montré que le même soir l'intensité de la scintillation d'une étoile diminue à mesure qu'elle s'élève au-dessus de l'horizon. Une loi trouvée par Dufour de Morges permet de réduire l'intensité mesurée à une hauteur donnée à ce qu'elle eût été si le même astre

avait été observé à une hauteur choisie, par exemple à 30° au-dessus de l'horizon. C'est précisément à cette élévation de 30° que Montigny rapportait chaque soir la scintillation des étoiles observées et, par conséquent, l'intensité moyenne qui a figuré dans le *Bulletin de l'Observatoire de Bruxelles*.

Quant à l'influence de la lumière propre de chaque étoile, l'auteur est parvenu à l'atténuer beaucoup, d'abord en déduisant l'intensité moyenne des intensités particulières d'un certain nombre d'étoiles, puis en observant de plus les mêmes astres pendant une longue succession de soirées, afin de rendre tout à fait comparables entre eux les résultats obtenus d'un soir à l'autre. D'après cela, le nombre exprimant chaque jour l'intensité moyenne de la scintillation dans le *Bulletin météorologique de l'Observatoire* représente le nombre moyen des variations de couleur que l'ensemble des étoiles observées pendant la soirée précédente eût éprouvées par seconde, si toutes ces étoiles avaient été observées à la hauteur commune de 30°.

Or, le nombre de changements de couleur défini plus haut varie d'une soirée à l'autre, selon l'état de l'atmosphère. Montigny a pu constater, par de très nombreuses observations, que l'intensité de la scintillation est influencée par la température et la pression de l'air, et surtout par la pluie, même par ses approches, car l'influence de la pluie est tout à fait prépondérante; elle se fait sentir, non seulement quand elle survient le jour de l'observation, mais elle se manifeste par un accroissement progressif d'intensité de la scintillation quand il doit pleuvoir le lendemain et même le surlendemain de ce jour. Réciproquement, cette intensité décroît quand la pluie cesse. Rien de plus curieux à suivre que les indications fournies à cet égard par l'auteur; il a trouvé que la scintillation est extrêmement forte par un temps de pluie, quand celle-ci est accompagnée de vents violents produits par le passage de bourrasques.

Le résumé qui précède montre combien l'observation suivie et régulière de la scintillation peut concourir à la prévision du temps. A ce point de vue, Montigny a prouvé qu'il faut tenir compte, non seulement de l'intensité du phénomène, mais encore des différences d'aspect du cercle ou du trait décrit par l'image de l'étoile dans la lunette, selon l'état du ciel. L'infatigable observateur a constaté un trait circulaire nettement limité sur ses bords et parfaitement régulier dans sa forme, quand l'atmosphère est calme et sereine.

Lorsque le temps se prépare à la pluie ou qu'elle est déjà survenue, le trait est diffus : dans un temps plus troublé, le trait est frangé; enfin il est perlé, c'est-à-dire qu'il offre des rétrécissements plus ou moins marqués, quand l'atmosphère est profondément troublée par l'approche ou le passage d'une violente bourrasque.

En 1864 encore, Montigny imagina une disposition spéciale de son appareil, au moyen de laquelle il obtint deux images distinctes d'une étoile scintillante; elles étaient produites par les deux moitiés de l'objectif;

les deux cercles décrits dans la lunette par le jeu du scintillomètre n'ont pas présenté constamment des arcs colorés identiques dans les parties correspondantes des deux cercles; l'auteur en a conclu que la scintillation d'une étoile observée à la vue simple ne serait pas constamment la même pour deux observateurs diversement placés.

Ce résultat, qui paraît d'ailleurs parfaitement d'accord avec la théorie du physicien belge, a été confirmé par des recherches ultérieures, notamment par celles du célèbre professeur hollandais Donders.

Tels sont, d'après les propres indications de l'auteur, le sens et la portée des nombres insérés pendant plusieurs années dans les bulletins de l'Observatoire royal de Bruxelles et exprimant chaque jour l'intensité de la scintillation; on ne saura jamais tout ce qu'il fallait de zèle, de dévouement et d'abnégation pour apporter ces documents météorologiques avec une régularité qui ne s'est démentie que le jour où les médecins ont défendu à notre confrère la continuation d'un travail qui ne pouvait être entretenu qu'au prix d'une persévérance incroyable et, par conséquent, hélas! au détriment de la santé de l'observateur. C'est ce travail que Houzeau a voulu récompenser en décernant à notre confrère le titre d'astronome-correspondant de l'Observatoire, titre dont il était fier à bon droit et qu'il avait, du reste, noblement mérité.

Mais poursuivons l'exposé succinct des recherches de Montigny sur son sujet de prédilection.

S'il est vrai que les trajectoires décrites dans l'atmosphère par des rayons de même origine sidérale sont nettement séparées, ne s'ensuit-il pas que le nombre de couleurs perçues dans la scintillation d'une étoile doit varier avec la largeur de l'objectif de la lunette? C'est en 1870 que l'auteur a établi l'influence de ce dernier élément, théoriquement d'abord, puis en se livrant à une longue série d'observations sur les étoiles Sirius, Aldébaran, Procyon et d'Orion; il a prouvé qu'en réalité la distance zénithale restant la même pour chaque étoile et l'objectif de la lunette étant successivement rétréci à l'aide d'obturateurs différents, l'intensité de la scintillation augmente à mesure que l'ouverture de l'obturateur est plus étroite.

Par la même occasion, l'auteur fait une remarque importante, à savoir que, pendant une aurore boréale, l'intensité de la scintillation est plus grande qu'en temps ordinaire; déjà confirmée par les observations de Forster et d'autres, faites à l'œil nu en Angleterre, en Ecosse et en Irlande, l'influence des perturbations magnétiques sur la scintillation a été trouvée plus tard par Montigny lui-même, dans le cours de nombreuses observations faites de 1878 à 1883.

En 1874 notre confrère a étudié la fréquence des variations de couleur des étoiles scintillantes suivant la constitution qu'assigne à leur lumière l'analyse spectrale; l'étude de la scintillation de cent vingt étoiles lui a permis d'établir définitivement le fait suivant :

« Les étoiles dont les spectres sont caractérisés par des bandes

obscures et des raies noires scintillent moins que les étoiles à raies spectrales fines et nombreuses, et beaucoup moins que celles dont les spectres ne présentent que quelques raies principales. »

En 1878, il a pu confirmer d'une manière précise la variation d'intensité de la scintillation selon l'état de l'atmosphère, particulièrement sous les influences de la pluie et de la température. Son travail aboutit à la conséquence finale suivante :

« La présence de l'eau en quantité plus ou moins grande dans l'atmosphère est le facteur dont l'influence sur la scintillation est la plus marquée, soit quand l'eau est dissoute en vapeur dans l'air, soit lorsqu'elle tombe au niveau du sol à l'état liquide ou à l'état solide, sous forme de neige. »

Mais comment se manifeste cette curieuse influence ?

Par de longues et nombreuses observations, Montigny a pu démontrer que la couleur la plus fréquente, sous l'influence de la pluie, est le bleu, tandis que, pendant la sécheresse, la fréquence relative du rouge excède toujours celle des autres couleurs.

Comme le bleu prédomine même aux approches de la pluie, l'auteur en a conclu que l'excès de cette couleur permet d'annoncer une pluie prochaine, si elle n'est déjà survenue. Il attribue la prédominance du bleu à ce que la vapeur d'eau imprime une couleur bleue, visible par transparence, à de grandes masses d'air dans lesquelles cette vapeur est dissoute ; cette explication repose sur le fait acquis que l'eau pure en masse paraît bleue, ainsi que cela résulte des belles recherches de Spring.

C. Montigny (1819-1890).

Rappelons ici un résultat curieux que l'auteur a pu déduire de ses recherches : en 1884, il a pu conjecturer que la série d'années de pluies si remarquées à partir de 1876 jusqu'en 1883 allait être suivie d'une période plus sèche, et la conjecture s'est parfaitement vérifiée.

En 1885, il a signalé l'accord entre les variations atmosphériques et les indications des couleurs dans la scintillation des étoiles ; c'était un élément des plus précieux pour la prévision du temps, mais le problème est d'autant plus compliqué que l'intensité de la scintillation n'est jamais la même à la même hauteur dans les différentes parties du ciel, pas plus par un temps sec que sous

l'influence des dépressions barométriques; en général, l'intensité est la plus marquée au nord, probablement parce que, d'après l'auteur, la température est la plus basse dans cette direction.

A ce propos, il soulève une question très importante, relative à la correction de la réfraction atmosphérique, qui serait inégale dans les différents azimuts. Cette question est d'un intérêt tout spécial pour les astronomes; aussi, M. l'amiral Mouchez s'est-il appuyé sur les observations si consciencieuses de l'auteur pour conclure à une action troublante incontestable d'une grande ville et à un empêchement sérieux pour les observations délicates.

M. Mouchez regarde la même question comme fort importante à un autre point de vue, à savoir celui de la détermination de la latitude de l'Observatoire de Paris.

En 1848, Montigny fit connaître un moyen bien simple de constater les variations d'acuité du son pour un observateur en mouvement. En descendant avec rapidité un chemin assez incliné, près de Namur, et dirigé vers la tour de la cathédrale, il estima que le son d'une forte cloche qu'on sonnait devenait plus aigu; en remontant rapidement la côte, il fut étonné d'entendre aussitôt la cloche rendre un son plus grave; enfin, ayant choisi un plateau situé à une distance d'un quart de lieue environ de la tour, il courut dans une direction perpendiculaire à la ligne menée de la tour à son point de départ, de manière que la variation de la distance à la cloche fût peu prononcée : dans ces conditions, la hauteur du son lui sembla demeurer sensiblement la même. Il n'eut pas de peine alors à trouver la relation qui lie le nombre de vibrations exécutées par un coup sonore et la vitesse avec laquelle on s'écarte ou l'on se rapproche de celui-ci. Est-il possible de démontrer d'une façon plus pratique une loi qui a reçu d'importantes applications, non seulement en acoustique, mais encore en astronomie?

En 1852, il a fait connaître un procédé ingénieux pour rendre perceptibles et pour compter les vibrations d'une lame ou d'une tige élastique ; on savait que, si l'on imprime un mouvement rapide de va-et-vient à une tige élastique longue et mince, l'œil ne perçoit qu'une trace très faible de la tige dans toutes les positions comprises entre les limites de ses excursions; mais, à chacune de celles-ci, le corps vibrant est perçu d'une manière distincte, parce que, en ces positions-limites, sa vitesse est nulle.

En 1849, M. Antoine avait rappelé la combinaison du mouvement vibratoire d'une tige avec son mouvement de translation rectiligne. Or, l'observation du même phénomène inspira au physicien belge l'idée d'une méthode très simple pour compter les vibrations d'une tige élastique dans un temps donné. « Si l'extrémité de la tige autour de laquelle les vibrationts doivent s'effectuer est fixée normalement à un axe de rotation; si, lors de sa révolution rapide, l'extrémité libre éprouve un choc contre un obstacle fixe, les vibrations transversales de la tige, excitées de cette manière dans le plan de sa révolution, la rendent visible sur toute la

longueur dans des positions rayonnant du centre et qui sont également espacées. »

C'est sur ce fait que repose la méthode imaginée par Montigny et trop délicate pour pouvoir être résumée dans cette notice.

Aux recherches de Montigny sur l'acoustique se rattachent ses observations sur l'accélération de la vitesse du bruit du tonnerre (1860), celles concernant l'influence des liquides sur le son des timbres sonores qui les contiennent ou qui sont immergés dans les liquides (1880), enfin ses notes sur l'application du diapason à l'étude de la propagation du son et des mouvements vibratoires dans les liquides (1880).

Nous avons vu combien les recherches principales de Montigny avaient d'étroites relations avec la météorologie; faut-il donc s'étonner des observations très nombreuses qu'il a faites sur d'autres parties de cette dernière branche de la physique?

Elles sont même en si grand nombre que nous ne pouvons songer à les analyser ici, même très brièvement ; nous nous bornerons donc à signaler son mémoire sur la corrélation de la hauteur du baromètre et de la pression du vent (1853), ses notes relatives à l'influence du son des cloches sur la hauteur du baromètre (1858), à l'orage du 10 février 1860, à la détermination et à la comparaison des hauteurs barométriques sous l'influence des différents vents avec les intensités et les températures de ces vents d'après les observations faites à Bruxelles (1860), à la cause de l'influence du vent sur la pression atmosphérique, à l'aurore boréale du 14 décembre 1862 observée à Anvers, à deux séries de mesures d'altitude barométriques prises à la tour de la cathédrale d'Anvers sous l'influence de vents de vitesses et de directions différentes (1867 et 1873), à la production successive d'éclairs identiques aux mêmes lieux de l'atmosphère pendant l'orage du 2 juillet 1871, à l'obliquité ordinaire du vent par rapport à l'horizon (1873), à la différence des pressions exercées par l'air sur le baromètre, selon qu'il est en repos ou en mouvement, à l'estimation des hauteurs dans les ascensions aérostatiques d'après les mesures du baromètre, à l'influence des bourrasques sur ces dernières, sur les arcs-en-ciel surnuméraires et, enfin, aux effets de la foudre sur les arbres placés près d'un fil télégraphique (1881 et 1882).

Nous devons signaler encore un mémoire sur des phénomènes de persistance des impressions sur la rétine (1851), une note sur une nouvelle méthode de mesure de l'indice de réfraction des liquides (1864), une notice sur la comparaison du pouvoir réfringent et du pouvoir calorique de certains gaz (1866) et un mémoire sur le même sujet appliqué aux corps en général (1867).

Newton avait remarqué le premier que le pouvoir réfringent de certains corps combustibles est beaucoup plus élevé que celui des corps non combustibles, et comme le diamant réfracte fortement la lumière, il avait conclu que ce corps doit être combustible ou formé d'éléments combustibles. On sait que la devination de l'illustre physicien anglais a

été confirmée par les découvertes de la chimie moderne et que la brillante pierre précieuse est identique dans sa composition avec le charbon de bois commun.

En s'appuyant sur l'observation, on avait déduit de là que toutes les substances combustibles ont un pouvoir réfringent relativement élevé, mais jusqu'en 1866 personne n'avait eu l'idée de comparer les nombres exprimant la combustibilité plus ou moins grande des corps avec les nombres indiquant les pouvoirs réfringents des mêmes substances. C'est cette lacune que Montigny a tâché de combler dans deux publications consécutives; il exprime la combustibilité d'une substance par la quantité de chaleur dégagée pendant qu'elle brûle; de cette manière, il faut faire un tableau des chaleurs de combustion et le comparer à celui des pouvoirs réfringents. C'est ainsi qu'il a reconnu, d'une manière générale, une corrélation entre les deux éléments.

Tel est l'intéressant résumé des travaux de Montigny, que nous devons encore à Van der Mensbrugghe.

Melsens est l'auteur de recherches intéressantes dans divers domaines; nous nous bornerons à résumer ici celles qui concernent la science qui nous occupe.

L'ancien paratonnerre, que tout le monde connaît, dû au génie de Franklin, ne présente pas le degré de sûreté qu'on lui avait attribué d'abord; des coups de foudre ayant endommagé des édifices munis de ce mode de préservation, certains physiciens le croyaient même nuisible plutôt qu'utile.

C'est en 1865 que Melsens publia la première note sur son admirable système de préservation.

Un paratonnerre quelconque se compose de trois parties essentielles : 1° celle qui a pour objet de soutirer l'électricité atmosphérique; 2° les conducteurs aériens; 3° les conducteurs souterrains qui établissent le contact avec la terre.

Melsens a fait subir à chacune de ces parties de profondes modifications.

Pour ce qui concerne la première, Melsens fait d'abord remarquer l'inutilité des tiges élevées, et aussi combien souvent s'est trouvée démentie cette opinion que le paratonnerre protège les objets placés dans un rayon égal au double de sa hauteur. En effet, la hauteur de la tige pouvant être considérée comme négligeable par rapport à la hauteur du nuage, on peut se demander pourquoi une pointe placée près du sol ou près de l'édifice ne soutirerait pas avec autant d'efficacité l'électricité d'un nuage qu'une autre plus rapprochée, mais d'une quantité insensible.

Se basant sur cette considération, Melsens supprime les tiges élevées; mais, par contre, multiplie avec raison le nombre des pointes,

en les disposant en éventail sur un conducteur. Les tiges utilisées ont un diamètre beaucoup plus faible que celles employées antérieurement (4 à 6 millimètres seulement).

Mais la deuxième partie de l'appareil, celle qui concerne les conducteurs aériens, est incontestablement la plus intéressante. Melsens nous enseigne que, si l'on vient à déterminer une décharge électrique de manière à l'obliger à traverser un cadre formé de plusieurs fils même inégalement conducteurs, la décharge électrique devient inoffensive en se divisant entre ceux-ci. Si donc, on enveloppait un édifice d'un réseau de conducteurs reliés entre eux et mis en communication avec le sol, cet édifice serait parfaitement préservé.

L.-H.-F. Melsens (1814-1886).

Comme le fait remarquer Melsens, l'idée de la division de la décharge électrique avait déjà été préconisée par de Romas en 1759. Ce physicien proposait de préserver les chambres à l'intérieur des habitations, en munissant les parois de fils métalliques reliés au sol de manière à réaliser de véritables cages.

Plus tard, Faraday reconnut que l'intérieur d'une cage métallique, en parfaite communication avec le réservoir commun, est absolument indemne de phénomènes électriques.

Se basant sur ce fait, Melsens conclut qu'il faut multiplier les conducteurs destinés à conduire l'électricité au sol, tout en les reliant entre eux; de plus, toutes les pièces métalliques un peu considérables doivent être mises en communication avec les conducteurs des paratonnerres, de façon à former des circuits métalliques fermés, c'est-à-dire par deux points à deux conducteurs au moins.

L'ensemble de tous ces conducteurs embrasse l'édifice comme le ferait une cage de Faraday.

Melsens s'occupe longuement des substances qui doivent être adoptées de préférence pour conduire l'électricité au sol; il résulte de ses recherches exécutées en étudiant le passage simultané des étincelles à travers deux conducteurs, l'un en fer, l'autre en cuivre, que les coefficients de conductibilité, ainsi que la loi de résistance pour les courants de la pile, ne sont pas applicables aux cas des courants et des étincelles à forte tension et que l'emploi du fer peut être considéré comme aussi favorable que l'emploi du cuivre dans la construction des paratonnerres.

Melsens a, de plus, obtenu ce résultat véritablement étonnant que,

pour des fils de grande longueur, le fer résiste mieux à la fusion que le cuivre, lequel, comme on sait, est cependant meilleur conducteur.

Si nous passons à la partie souterraine du paratonnerre, Melsens insiste sur diverses précautions à prendre, qui sont également de la plus haute importance. Il nous montre d'abord, contrairement à ce qui avait été admis, que, pour établir un contact parfait avec le sol, il est extrêmement utile de raccorder les conducteurs avec les conduites de gaz et d'eau, et cela indépendamment de la création des puits où les conducteurs plongent également, leurs extrémités étant munies de larges plaques métalliques ou encore de charbons de cornues permettant un contact parfait avec l'eau du puits.

Toute la pensée de Melsens peut se résumer dans la maxime ancienne adoptée par lui : *Divide et impera,* qu'il applique avec tant de sagacité pour commander au feu du ciel.

On doit encore à Melsens des travaux ingénieux traitant des sujets les plus variés. C'est ainsi qu'on le voit faire des observations fort curieuses sur les boissons alcooliques portées à de basses températures. Il résulte de ces expériences que les liqueurs portées à — 20° C. sont plus agréables à prendre qu'à la température ordinaire; on peut même boire impunément les liquides à — 71° C.

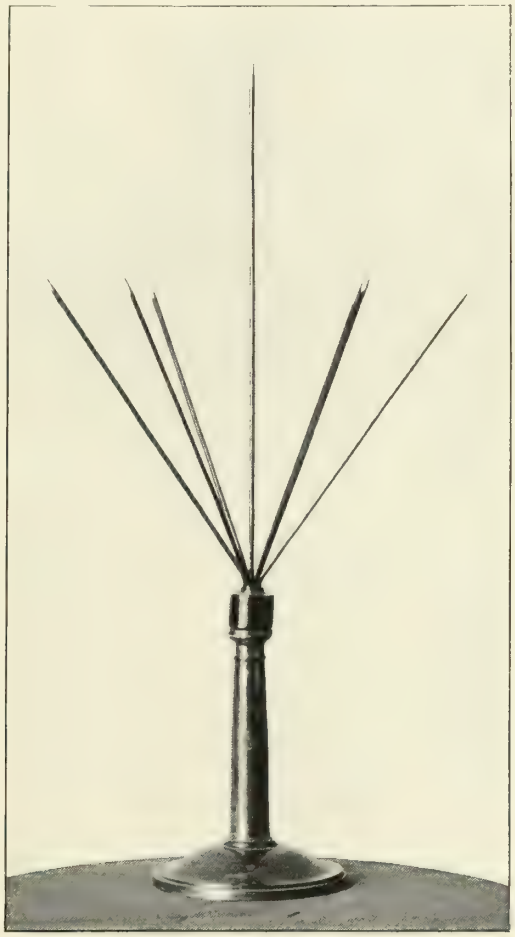
Melsens propose également d'améliorer la qualité des vins, et même des bières, en les congelant. Cette congélation a, en effet, pour résultat de concentrer, dans la masse demeurée à l'état liquide, de l'alcool ainsi que les aromes. Cependant, il est à remarquer qu'une partie des substances s'incorpore dans la glace obtenue ; pour éviter cette perte, Melsens propose de turbiner le vin congelé; par ce procédé, les substances liquides sont complètement expulsées, l'eau seule est retenue à l'état solide et est séparée du vin concentré.

Les recherches entreprises par Melsens sur les poudres sont aussi dignes d'intérêt. Dans un travail publié en 1865, il s'occupe de l'emploi du peroxyle et surtout des précautions à prendre dans sa fabrication pour empêcher le produit de détonner trop facilement sous l'influence du choc ou sous l'influence d'un faible accroissement de température dans les armes de guerre. Cette question n'offre évidemment, dans l'état actuel de la science des explosifs, qu'un intérêt historique; cependant, nous ne doutons pas que ces observations, faites avec soin, n'intéressent encore les spécialistes. Notre confrère avait également porté ses investigations sur la question si compliquée de la combustion de la poudre ordinaire (poudre de guerre, de mine et de chasse).

Cet ordre d'idées a dû vivement préoccuper Melsens, car on le voit publier, en 1872, un travail important dans lequel, se basant sur les principes de la thermodynamique, il étudie l'échauffement qu'éprouvent des projectiles de diverses natures lancés sur des cibles de natures variables (bois, os, argile, etc.); il conclut de ses expériences que la balle qui frappe ne peut entrer en fusion dans la blessure qu'elle produit. La

nature des blessures produites par les armes à feu l'intéresse également, et à ce sujet ce travail présentait un intérêt considérable si l'on se place au point de vue du traitement des désordres produits par les projectiles. Comme on le sait, dans l'état actuel des choses, les armes à feu fournissent des vitesses incomparablement plus grandes que celles que l'on obtenait à cette époque; aussi les blessures produites présentent-elles des caractères différents.

Déjà alors, Melsens nous montre que le projectile n'agit pas sur l'objet frappé comme s'il se mouvait dans le vide, mais qu'il s'entoure, au contraire, d'une enveloppe d'air atmosphérique. Melsens dit à ce sujet : 1° qu'un projectile sphérique entraîne avec lui une quantité considérable d'air dépendante de sa vitesse et d'autres circonstances; 2° qu'une partie de cet air précède le projectile; 3° que, par lui-même ou en communiquant sa force vive à d'autres corps, cet air est capable de produire des effets mécaniques considérables; 4° il démontre que cet air est capable d'empêcher le contact immédiat d'une balle de métal dur, acier, fer, cuivre, bronze, etc., avec un obstacle très résistant, des lames de fer épaissies, et même des plaques de fonte de 16 millimètres d'épaisseur, que les balles des métaux durs brisent et traversent cependant.



Paratonnerre Melsens.

« On observe, en effet, que les balles de cuivre ou de bronze, qui frappent un obstacle résistant, présentent un plan parfait à la place qui a touché l'obstacle, à faible vitesse; mais l'air qui les précède lorsqu'elles sont animées de vitesses considérables ne permet plus qu'il se produise un plan, et la balle, bien que brisée ou aplatie, offre encore une forme convexe au point d'impact.

» Les balles de plomb qui frappent un bloc de même métal à faible vitesse y produisent un enfoncement, mais n'adhèrent pas au bloc. La vitesse augmente-t-elle, elles adhèrent; si celle-ci atteint 250 mètres, non seulement elles adhèrent, mais paraissent parfaitement soudées plomb sur plomb sur tout le pourtour du creux dans lequel elles sont logées; le point

d'impact au centre est libre; la vitesse atteint-elle 400 mètres environ, l'impression est profonde, la balle occupe le fond d'un cône considérable, dont la base est tournée vers le tireur; mais, chose étonnante, elle n'adhère pas non plus, car la grande quantité d'air qui la précède a empêché cette adhérence. »

Il résulte de ces observations que l'air joue un rôle important dans les effets produits par un projectile. Aussi Melsens considère-t-il non seulement le projectile proprement dit, mais encore le projectile-air. Celui-ci, étant soumis à une forte pression en avant du projectile, se détend ensuite brusquement lorsque le mobile a atteint le but, et s'il le traverse, on constate ce fait remarquable qu'au moment où il pénètre, l'ouverture produite correspond sensiblement à son diamètre; mais, à mesure qu'il s'enfonce plus avant, le projectile-air, en se dilatant, accroît de plus en plus le diamètre de celui-ci et lui communique la forme d'un cône dont le sommet est tourné vers le tireur.

Melsens nous décrit enfin les procédés ingénieux qu'il a employés afin de recueillir l'air qui accompagne le projectile.

Comme le fait remarquer notre regretté confrère, le fait de l'existence du projectile-air, de masse et de volume variables avec la vitesse du projectile, nous dévoile l'insuccès des hypothèses admises pour rendre compte du mouvement des projectiles en tenant compte de la résistance du milieu, laquelle est évidemment une fonction plus complexe de la vitesse qu'on ne l'a supposé jusqu'ici et qu'il sera certainement bien difficile de définir.

Valérius s'est occupé successivement de l'histoire de l'électricité médicale; des propriétés physiques, chimiques, physiologiques et thérapeutiques des diverses sources d'électricité; de l'application des propriétés physiologiques des courants interrompus à la détermination exacte des fonctions musculaires et au diagnostic des paralysies des mouvements; de la symptomatologie électrique des paralysies traumatiques des nerfs mixtes; du diagnostic différentiel des paralysies traumatiques; du pronostic des paralysies traumatiques au moyen de la faradisation de M. Duchenne; de l'action thérapeutique de l'électrisation localisée dans les paralysies traumatiques des nerfs des membres. Un chapitre spécial est consacré à l'étude des appareils servant à la production de l'électricité médicale; puis l'auteur passe en revue les maladies au traitement desquelles on a appliqué l'électricité; enfin, dans un dernier chapitre, il traite de la théorie des actions thérapeutiques de l'électricité.

Valérius avait fait une étude approfondie de l'emploi de l'électricité en médecine. Nous en trouvons une nouvelle preuve dans ce que dit l'auteur :

« Bien que je sois occupé depuis longtemps à réunir les matériaux pour les deux dernières parties de mon mémoire sur l'emploi de l'électricité en médecine, il m'est impossible de préciser l'époque à laquelle

je pourrai les livrer à la publicité. » Certes, les paroles qui suivent sont tout à la louange du savant consciencieux qui recule devant la publication d'une œuvre qu'il considère comme non suffisamment mûrie, mais nous n'en regrettons pas moins que cette œuvre n'ait pas vu le jour. « Cette réserve m'est imposée, dit Valérius, d'un côté par l'exiguïté du temps dont mes nombreuses occupations me laissent disposer, et, de l'autre, par le désir de vous soumettre, non pas une simple compilation, mais, autant que cela dépendra de moi, des recherches nouvelles et dignes de figurer dans les annales d'une Société qui occupe un rang si distingué dans la science. »

Dans quelques réflexions sur un travail de M. Burgraeve, relatif à l'emploi de l'électricité en médecine (Bulletin de janvier et février 1854), Valérius fait bonne justice de plusieurs faits erronés ou avancés à la légère.

Dans la discussion qui suivit la publication de cette note, notre collègue sut tenir tête à son contradicteur et défendre, avec le calme et la fermeté qui le caractérisaient, les opinions scientifiques qu'il avait émises.

En 1856, Valérius fait une analyse critique d'un travail du docteur R. Leroy d'Etiolles, traitant des paralysies des membres inférieurs. Il prouve, qu'avant Leroy, il a donné du mode d'action de la strychnine l'explication que ce dernier a faite sienne et il joint à son analyse quelques considérations nouvelles sur la nature des paralysies hystériques.

En 1863, il fit connaître un nouveau procédé expérimental pour déterminer la distance focale principale des miroirs sphériques convexes et les lentilles divergentes. (Bulletins de l'Académie, 2e série, T. XV, 1863.)

Ce procédé, qui dispense de la nécessité de couvrir de noir de fumée la surface du miroir convexe ou de la lentille divergente, repose sur l'emploi d'une lentille convergente achromatique et d'une distance focale supérieure à celle du miroir convexe ou du verre divergent.

Mentionnons ici une note assez curieuse et parue en 1865, sous le titre : *Sur la constitution intérieure des corps.* (Bulletins de l'Académie 1re série, T. XIX, p. 72.)

Dès qu'il fut démontré par des expériences nombreuses et décisives que la chaleur n'est pas une matière spéciale, mais un simple mode de vibration, soit des particules d'éther, soit des molécules pondérables, ou bien des unes et des autres à la fois, il a fallu expliquer, dans ce nouvel ordre d'idées, la constitution des corps, l'élasticité, la dilatation, etc. Comme on le pense bien, on a rencontré des difficultés qu'aucun physicien n'est parvenu à surmonter entièrement.

Valérius fait très justement remarquer que, si, dans les solides et dans les liquides, la chaleur est due à un mouvement vibratoire des molécules, ce mouvement doit s'exécuter pour chaque molécule autour d'une position d'équilibre qui dépend d'autres forces que la chaleur même. L'une de ces forces est l'attraction mutuelle des molécules, l'autre est une force répulsive dont il faut trouver l'origine ; or, l'auteur invoque

à cet égard deux principes assez généralement reçus alors, savoir que chaque molécule pondérable est entourée d'une atmosphère d'éther condensé et que les atomes de l'éther se repoussent mutuellement. Ainsi les forces attractives des molécules des corps se trouveraient sans cesse combattues par la répulsion mutuelle des atmosphères ci-dessus. Les récentes recherches de de Heen fournissent une interprétation plus précise de cette vérité.

H. Valérius (1820-1897).

Partant de là et admettant le résultat obtenu par Briot, que les atomes de l'éther se repoussent en raison inverse de la sixième puissance de la distance, Valérius parvient à rendre raison de l'équilibre des molécules et de l'élasticité, de l'état gazeux et de l'état liquide; il essaye même d'expliquer l'état solide et le phénomène de la dilatation.

C'est spécialement à cette époque que Valérius, cédant à son goût prononcé pour la musique, se livra à des études d'acoustique; la première est intitulée : Sur un nouveau chronoscope électrique à cylindre tournant, fondé sur l'emploi du diapason.

En 1859, un officier de l'armée française, M. Schultz, eut l'idée de faire usage du diapason pour réaliser un chronoscope électrique sans avoir besoin de produire un mouvement uniforme.

Valérius eut la même idée en 1884, sans avoir eu connaissance du travail de M. Schultz, et il allait communiquer à l'Académie la description de son appareil, lorsque son collègue Melsens lui fit connaître le mémoire de l'officier français.

Sur ces entrefaites, celui-ci avait fait construire l'instrument qu'il avait imaginé et, avec le concours de l'éminent expérimentateur Lissajous, l'avait notablement modifié et perfectionné. C'est pour ce motif que Valérius n'a présenté que des observations critiques sur la question et ne s'est pas livré lui-même à des expériences chronoscopiques.

Il publia encore des recherches ayant pour titre : Mémoire sur les vibrations de fils de verre attachés par une de leurs extrémités à un corps vibrant et libres à l'autre.

Dans ce mémoire, l'auteur démontre expérimentalement les propositions suivantes : 1° entre certaines limites, des fils de verre de longueurs différentes, attachés par une de leurs extrémités à un même corps sonore et libres à l'autre extrémité, peuvent vibrer, soit transversalement, soit longitudinalement, d'après le même mode de subdivision, et donner

lieu à des concamérations dont la longueur ne dépend que de la nature du fil, de son épaisseur et de la durée de chaque vibration simple du corps sonore ; 2° pour des fils de verre de même épaisseur, le nombre de vibrations par seconde est en raison inverse du carré de la longueur des concamérations de même espèce ; 3° dans les fils de verre, la vitesse de transmission des impulsions longitudinales est égale au double de celle des impulsions transversales.

L'auteur a montré, en outre, que les styles de longueur convenable offrent le moyen le plus sensible de constater et de rendre apparents les mouvements vibratoires les plus petits de certains corps sonores, tels que les plaques, les cloches, les timbres.

Enfin, il a fait connaître une disposition des plus simples pour constater la formation des nœuds de vibration dans les corps filiformes. Voici cette disposition :

« On prend un fil de soie de 1 mètre à $1^{m}50$ et on le fixe, avec un peu de cire, par une de ses extrémités à un diapason, à l'autre extrémité on attache un petit morceau de cire pour produire une légère tension du fil. On fait passer ensuite le fil sur un crochet placé sur un support, de façon à donner une direction horizontale à la partie du fil comprise entre le crochet et le diapason. Cela fait, pour mettre le fil en vibration, il suffit de faire sonner le diapason et d'éloigner lentement le crochet de manière à augmenter de plus en plus la longueur de la partie horizontale du fil. Lorsque les vibrations du diapason ont lieu dans le sens de l'axe du fil, on trouve bientôt une position du crochet pour laquelle la partie horizontale du fil vibre avec une amplitude remarquable, en donnant lieu à un ventre et à deux nœuds, dont l'un est près du diapason et l'autre au point d'appui du fil sur le crochet. Si alors on tourne le plan du diapason de 90 degrés, la partie horizontale du fil restant invariable, on la voit se partager en deux concamérations égales, ce qui prouve évidemment que la vitesse de transmission des impulsions longitudinales est double de celle des impulsions transversales. »

On doit à Donny un travail très important sur la cohésion des liquides et sur leur adhérence aux corps solides, présenté à l'Académie en décembre 1843.

On croyait généralement (et il n'est que trop vrai de dire que la plupart des traités de physique à l'usage des gens du monde ne sont pas encore revenus à des idées plus saines) que la cohésion des liquides est nulle. Donny a démontré le premier la fausseté de cette notion et le travail consciencieux auquel il a dû se livrer pour la construction de sa machine lui a suffi pour réaliser ce progrès.

En effet, en préparant des manomètres avec le plus grand soin, il constata que le liquide n'y descendait pas sous l'influence du vide ; cependant, il suffisait d'une trace d'air pour amener la séparation de la colonne. Partant de là, il en vint à démontrer que de l'eau privée d'air

peut être chauffée jusque 180° sans bouillir, mais vers cette température il se produit une explosion.

L'ébullition devenait une propriété tout à fait accidentelle des liquides, « une espèce d'évaporation extrêmement rapide qui s'opère sur celles des surfaces intérieures du liquide qui limitent une bulle d'un fluide aériforme ».

On sait que de Heen a réussi dans le courant de ces dernières années, en prenant des précautions spéciales, à chauffer de l'amylène jusqu'à la température critique, sans que l'ébullition se produise. L'ébullition ne s'est donc produite à aucune température.

Tel est le résumé des recherches accomplies en Belgique dans le domaine de la physique pure par ceux dont la carrière est accomplie.

Sans doute, nos concitoyens ne sont pas restés inactifs dans le domaine des applications de cette science, mais au sujet desquelles nous devons décliner toute compétence. Cependant, nous ne pouvons passer sous silence le nom de Van Rysselberghe, dont les services rendus à la télégraphie sont connus de tous, et nous devons mentionner surtout le nom de Gramme, dont la découverte révolutionne le monde à peu près autant que la découverte de la machine à vapeur.

Qu'il nous soit permis, en terminant, de parler d'un physicien belge qui vécut avant l'époque de notre indépendance, mais auquel on doit une découverte de premier ordre, attribuée généralement au physicien français Coulomb (1).

Z. Gramme (1826-1901).

Pierre Geûns, né à Maeseyck en 1706, reconnut, en 1747, que si l'on vient à briser un aimant en plusieurs parties, chacune de ces parties est bipole de même que l'aimant primitif, d'où, en poussant le raisonnement à la limite, on peut conclure que l'*élément magnétique est bipole*.

Il est impossible de séparer le magnétisme positif du magnétisme négatif.

Actuellement, les physiciens sont encore sous le coup du préjugé qui consiste à admettre qu'il existe dans le domaine de l'électricité des corpuscules positifs et négatifs, parfaitement indépendants les uns des autres.

1. Nous devons ce renseignement important à l'érudition de M. Joseph Gielen.

L'élément électrique de même que l'élément aimant de Geûns est toujours bipole.

C'est à vaincre le préjugé que nous venons de signaler que nous consacrons notre existence. De même Van der Mensbrugghe, le digne successeur de son illustre beau-père, a consacré la sienne à combattre la fausseté de la théorie capillaire de Laplace, et W. Spring à étudier des sujets divers qui illustrent déjà son nom. Citons notamment ses recherches sur la couleur des eaux, qui le conduisirent tout naturellement à combattre les idées admises sur la cause de la couleur bleue de l'air. Rappelons encore ses belles études sur la compression des poudres et sur les soudures métalliques obtenues à basse température en l'absence de toute compression.

Notons, enfin, les intéressantes recherches exécutées par de Hemptinne, et spécialement celles relatives aux phénomènes électriques qui se passent dans les gaz raréfiés.

Tels sont les sujets qui occupent les Belges dont la carrière n'est pas terminée.

Ce sera le rôle de nos successeurs de les juger, lorsque d'autres anniversaires semblables à celui que nous venons de fêter auront consacré autant de fois de plus et l'indépendance de nos idées dans tous les domaines scientifiques et l'indépendance de notre nationalité.

P. DE HEEN,
Professeur à l'Université de Liége

Eclair triple simultané.
L'un des coups de foudre tombe probablement sur le Palais de Justice de Bruxelles.
(Photographie de W. Prinz.)

A. DANSE

LES SCIENCES CHIMIQUES

LA CHIMIE GÉNÉRALE

La chimie pure a subi des modifications et fait des progrès considérables depuis l'époque de notre indépendance nationale.

Les chimistes belges ne sont jamais restés étrangers à ce mouvement. Résumer en quelques pages la part qu'ils y ont prise est une œuvre malaisée; nous nous efforcerons toutefois de la remplir de manière à en faire ressortir l'étendue et l'importance.

Lavoisier, par ses observations rigoureuses sur le phénomène de la combustion, renversa définitivement la théorie du phlogistique de Stahl.

Par son origine même, la doctrine du fondateur principal de la chimie scientifique s'appliquait surtout à la chimie inorganique. Berzélius, le continuateur de Lavoisier, compléta son système par la théorie « électrochimique ». Cette doctrine ne pouvait s'appliquer que dans une mesure

fort restreinte aux composés de la chimie organique, car, à l'origine, cette branche de la science avait un caractère purement descriptif et se bornait à faire connaître les principes immédiats extraits des produits fournis par le règne végétal et le règne animal.

En 1828, Liebig et Woehler, au cours de leurs études sur l'essence d'amandes amères, découvraient des relations entre ce composé et l'acide extrait du benjoin, l'acide benzoïque. Ils exprimèrent ces relations en admettant dans ces composés un radical commun oxygéné, le *benzoyle*. La théorie des radicaux multiples était née. Elle fut vivement combattue par Berzélius. A partir de ce moment, on s'occupa principalement de déterminer la constitution des corps composés et, par elle, d'expliquer leurs propriétés et d'établir leurs relations.

De là, la direction des travaux exécutés, à cette époque, en chimie organique, par nos compatriotes.

Signalons parmi les plus importants ceux de Stas, sur la phloridzine ; ceux de L. de Koninck, sur la salicine et la populine ; ceux de Melsens, sur la mannite de l'avocatier, sur la fécule et sur les matières albuminoïdes ; ceux de Koene, sur les composants de l'opium et sur les combinaisons de la codéine et de la morphine avec l'acide chlorhydrique.

Parmi les travaux de chimie inorganique, nous mentionnerons ceux de Martens, sur la constitution des chlorures d'oxydes, sur la décomposition des corps par la pile galvanique et sur la passivité des métaux ; ceux de Koene, sur les oxysels neutres et sur les fonctions de l'eau.

A peu près à la même époque où Liebig et Woehler publiaient leurs recherches sur l'essence d'amandes amères, Dumas, à la suite de ses études relatives à l'action du chlore sur divers composés carbonés et notamment sur l'acide acétique (1839), introduisait dans la science la « théorie des substitutions ». Berzélius combattit cette théorie encore plus vivement que celle des radicaux, jusqu'au moment où Melsens (1843) démontra que l'acide acétique trichloré de Dumas régénère, par substitution inverse, l'acide acétique. Il n'était donc plus possible d'attribuer à ces corps, comme Berzélius le prétendait, une constitution différente.

Peu après, Laurent et surtout Gerhardt développèrent la théorie des substitutions de Dumas, par celle des « types chimiques proprement dits », à laquelle la découverte simultanée, par Wurtz et par Hofmann, des ammoniaques composées, donna une confirmation si éclatante.

Notons à ce sujet que Dumas et Stas, ainsi que Spring le fait remarquer dans sa notice biographique sur ce dernier, eurent certains de ces produits ammoniacaux en main lors de leur travail concernant l'action de l'ammoniaque sur les éthers haloïdes (1840), mais qu'ils en méconnurent la véritable nature, à cause d'une idée préconçue erronée, à savoir qu'un éther halogéné doit réagir avec l'ammoniaque comme il le fait avec la potasse caustique.

A cette période, consacrée surtout au développement de la chimie organique, se rattachent, parmi les travaux les plus importants, ceux de Stas, sur les types chimiques (en collaboration avec Dumas), sur l'isolement du radical de l'éther, sur les propriétés et la composition de l'acétal, et sur l'action de l'hydrogène sur quelques matières chlorées ; ceux de Martens sur la théorie électro-chimique dans ses rapports avec la loi des substitutions, sur les produits de la combustion lente de la vapeur alcoolique, etc. En 1841, Stas entreprit, en collaboration avec Dumas, par la combustion du diamant et seul, en 1849, par la combustion de l'oxyde de carbone, des recherches sur le véritable poids atomique du carbone.

La Distillation. — Gravure de Th. Galle (1590-1633), d'après J. Stradan (1536-1605).

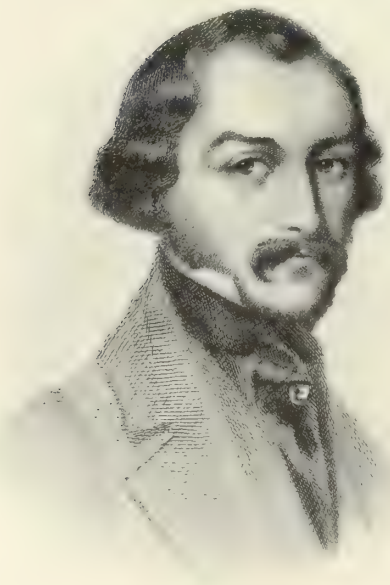
Le chiffre, admis par Berzélius et d'autres chimistes distingués, fut trouvé notablement trop élevé ; l'admission d'un chiffre erroné, pour cet élément capital, déterminait un véritable désarroi dans les résultats des analyses élémentaires ; ce désordre ne contribuait pas peu à servir les adversaires de la théorie des substitutions.

La constatation de cette erreur amena Dumas et Stas à entreprendre une revision des nombres admis alors pour les poids atomiques des autres éléments. Stas publia successivement, en 1860 et en 1865, sous les titres : « Recherches sur les rapports réciproques des poids atomiques » et « Nouvelles recherches sur les lois des proportions chimiques, sur les poids atomiques et leurs rapports mutuels », deux mémoires d'une

importance capitale au point de vue de la stoechiométrie. Il fixa les poids atomiques de l'argent, de l'azote, du chlore, du soufre, du potassium, du sodium et du plomb, à la suite de déterminations d'une exactitude telle que, selon Marignac, « il a atteint dans ses expériences la limite la plus élevée que l'on puisse espérer de l'exactitude possible dans des recherches de cette nature ». Le but que Stas s'était proposé à l'origine était de vérifier la réalité de l'*hypothèse de Prout,* but évidemment fort restreint, mais qui s'étendit considérablement par les conséquences philosophiques que l'on peut déduire de ces travaux.

Ils sont, en effet, étroitement unis aux principes fondamentaux de la chimie : celui de la conservation de la matière, formulé par Lavoisier, mais non prouvé rigoureusement par lui ; ensuite celui de la loi des proportions définies, formulé par Proust, dont Stas donna la première démonstration *rigoureuse* et dont il étendit la signification ; enfin, par suite du rejet de l'hypothèse de Prout, ils se rattachent à l'idée que l'on doit se faire des corps simples. Ces travaux impérissables, qui firent l'admiration du monde savant, avaient été précédés, en 1851, de mémorables recherches médico-légales sur la nicotine, recherches d'ordre appliqué et par conséquent plus accessibles au public.

Stas mourut en 1891 ; il laissa divers travaux manuscrits qui furent publiés en 1892 et en 1893 sous les titres : « De l'argent, Recherches chimiques et études spectroscopiques sur le potassium, le lithium, le calcium, le strontium, le baryum et le thorium ; Recherches chimiques sur le chlore, le chlorate, le perchlorate et chloroplatinate de potassium. Rapport proportionnel entre le chlorure d'argent et le chlorure de potassium. » Ces recherches ne sont en général que le complément de celles déjà publiées sur la valeur de l'hypothèse de Prout.



P.-L. Louyet (1818-1850).

En dehors de ceux de Stas, les travaux de chimie inorganique parus pendant la même période sont d'abord ceux de Louyet (1841) sur les composés du fluor et ses tentatives d'isolement de cet élément. Il paya de sa vie ces recherches où il eut à manipuler fréquemment l'acide fluorhydrique, corps si éminemment toxique. Il mourut prématurément, âgé de 32 ans.

Les recherches de Louyet de même que celles de Donny et Mareska, dont nous allons signaler les principaux travaux, se rattachent principalement à la chimie appliquée.

En fait de chimie pure, Donny a publié un travail sur la cohésion des liquides et Mareska un mémoire traitant de l'influence des basses températures sur les réactions chimiques. En collaboration, ils ont étudié les propriétés du gaz carbonique liquide et solide et surtout l'extraction du potassium et du sodium (1851). Nous trouvons à ce sujet, dans la notice biographique de M. Delacre sur Donny, que Henri Sainte-Claire-Deville, qui reprit plus tard ces recherches, recommande de suivre scrupuleusement toutes leurs indications.

F.-A. Kekulé (1829-1896).

Nous venons de voir qu'en 1860 Stas publia des travaux qui comptent parmi les plus importants au point de vue de la chimie générale dans le domaine de la chimie inorganique. C'est vers la même époque que d'autres travaux d'un autre genre, mais aussi d'une haute importance, virent le jour en Belgique. Voici à la suite de quelle circonstance. En 1858, le gouvernement appela Kekulé à la chaire de chimie de l'Université de Gand, pour succéder à Mareska. C'est à Gand que Kekulé développa la notion théorique, si utile, de l'atomicité des éléments et en particulier de la tétratomicité du carbone. C'est de Gand qu'il lança dans le monde scientifique sa théorie célèbre de l'hexagone benzénique et des composés aromatiques.

L'arrivée de Kekulé à Gand détermina la fondation, en Belgique, du premier laboratoire de recherches à l'instar de ceux qui existaient en France, et surtout en Allemagne.

Jusqu'alors les chimistes belges attachés aux grands établissements d'enseignement supérieur devaient se contenter de locaux rudimentaires, annexes le plus souvent des auditoires et destinés à des travaux d'application; ou bien ils devaient pousser le dévouement comme Stas jusqu'à approprier des locaux à leurs frais; ou imiter Louyet, qui y consacra la plus belle place de sa demeure particulière.

En dehors des Belges, le renom de Kekulé attira à Gand, pendant les dix ans de son séjour dans notre pays, une pléiade de jeunes chimistes étrangers qui y firent leur apprentissage tant théorique que pratique et dont les noms brillent dans les annales de la chimie, tels : Baeyer, Ladenburg, Linnemann, Koerner, Wichelhaus, Glaser, Radzizewski, etc.

La forme fondamentale des théories chimiques, désignée sous le nom de *théorie atomique,* fut définitivement établie vers 1865; elle reçut

ultérieurement les compléments nécessaires par les hypothèses de Lebel et van 't Hoff sur la *stéréoisomérie* du carbone, à la suite des recherches de Pasteur sur les acides tartriques, de Werner et Hantzsch sur l'isomérie de l'azote et dans le domaine de la chimie inorganique, à la suite des recherches mémorables de Raoult, par l'hypothèse de van 't Hoff, complétée par Arrhénius, sur la nature des solutions.

Nous ne pouvons négliger de mentionner que les doctrines de la chimie moderne, avec les notations atomiques, furent universellement admises dans l'enseignement à tous les degrés, dès qu'elles eurent une forme quelque peu complète, c'est-à-dire plusieurs années avant le dernier tiers du XIXe siècle. On sait qu'il n'en fut pas ainsi partout sur le continent européen et notamment en France.

Après avoir retracé à grands traits la participation de nos savants qui assistèrent ou prirent part à la fondation de la chimie moderne et qui, hélas! ne sont plus, il nous reste à signaler l'activité scientifique de ceux qui leur ont succédé, continuant dans le domaine de la chimie pure les traditions de travail de leurs devanciers.

Parmi les plus anciens de nos contemporains, nous mentionnerons d'abord Louis Henry, professeur à l'Université de Louvain, dont le premier travail, paru en 1857, avait pour titre : « Considérations sur quelques classes de composés et sur les radicaux organiques en général ».

Les travaux de ce chimiste ont principalement porté sur les composés du carbone et en particulier sur ceux de la série aliphatique. Ses nombreux mémoires embrassent les dérivés glycériques, glycoliques, allyliques; ces derniers l'ont amené à l'étude des dérivés proparygliques et à la découverte du dipropargyle lui-même, cet isomère si intéressant de la benzine. Etendant ses recherches aux nitriles, aux amines, aux dérivés nitrés, tous corps à fonctions multiples, il s'est occupé assidûment de ce qu'il appelle « la solidarité fonctionnelle » et de préciser les relations de volatilité et de fusibilité que les radicaux déterminent dans les composés organiques. A mentionner également son étude sur la polymérisation des oxydes métalliques, parue en 1878, ainsi que la démonstration expérimentale qu'il a donnée de l'identité des quatre unités d'action chimique de l'atome du carbone.

De Wilde et Théodore Swarts, tout en se consacrant principalement aux travaux de chimie appliquée, ont publié divers mémoires de chimie générale. Le premier, sur les chlorures d'acides chlorés et bromés, ainsi que sur l'acétylène, que Berthelot venait de produire de toute pièce. Le second, principalement sur les dérivés d'addition de l'acide itaconique et de ses isomères; sur les dérivés bromés du camphre et sur les transformations des composés saturés en composés non saturés.

Les travaux de W. Spring, professeur à l'Université de Liége, ont surtout pour objet le domaine de la chimie inorganique; tels sont ceux sur les composés oxygénés et les acides du soufre, du chlore

et de l'azote, ceux sur les alliages et, en particulier, ses recherches si originales concernant les réactions chimiques des corps solides sous l'influence de la pression. Il a étudié divers problèmes de dynamique chimique, notamment l'action des acides sur les carbonates et sur le zinc. Ses travaux de chimie physique ont porté principalement sur les phénomènes de coloration des eaux, sur la dilatation des sels, sur les propriétés des corps à l'état solide. En chimie organique, ses mémoires principaux concernent surtout l'action du chlore sur les combinaisons organiques sulfurées.

Reychler, professeur à l'Université de Bruxelles, poursuit depuis longtemps l'étude de la constitution des dérivés ammoniacaux des sels d'argent. Dans le domaine de la chimie théorique, il a publié divers mémoires sur la constitution des électrolytes. Il s'est occupé de l'étude des camphres, des terpènes et de certaines essences qui s'y rattachent.

Nous avons vu que c'est à Gand que Kekulé établit les fondements de la théorie de la benzine. M. Delacre, professeur à l'Université de cette ville, y continue en quelque sorte ces recherches en se consacrant principalement à la synthèse graduelle et méthodique de la benzine et à l'étude si complexe des dérivés pinacoliques, au point de vue de la notion de l'individualité chimique.

Les travaux de Frédéric Swarts, professeur à l'Université de Gand, se rattachent principalement à l'étude chimique et physique des dérivés fluorés organiques, fort peu connus antérieurement à ses recherches.

Vandenberghe a publié divers travaux, notamment sur le molybdène et sur la dissociation des corps dissous.

Vandevelde a étudié, entre autres, les affinités de l'hydrogène moléculaire à chaud, ainsi que les propriétés de divers dérivés de l'éther phénoxacétique et des dérivés halogénés des acides maléique et fumarique.

Crismer, professeur à l'Ecole de Guerre, a publié divers mémoires, notamment sur la température critique des dissolutions.

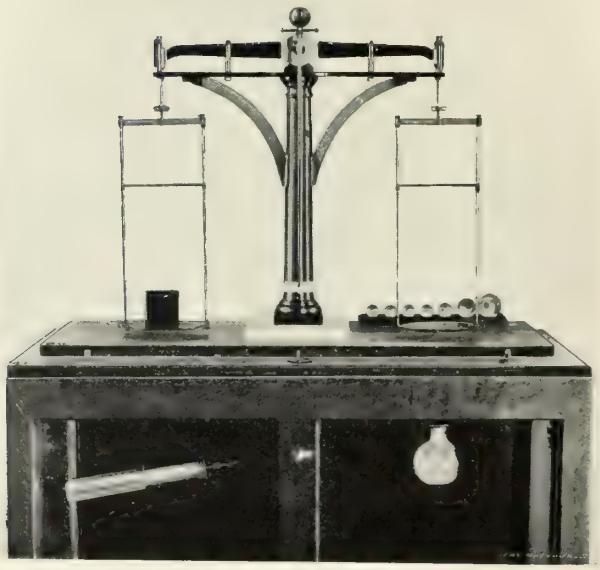
Parmi les travaux de mécanique chimique, mentionnons encore ceux de Paul Henry sur la transformation réciproque des lactones en acides, qui ont conduit à la connaissance du phénomène de l'autocatalyse; ceux de de Hemptinne, dans le domaine de la chimie, sur l'influence de divers agents physiques sur les vitesses de réactions.

Avant de terminer, il y a lieu de mentionner les nombreux mémoires qui ont été publiés depuis 1890, en vue de satisfaire aux exigences nouvelles de la loi pour l'obtention du titre de docteur en sciences chimiques.

En rétablissant l'obligation de la présentation d'une dissertation nécessairement expérimentale, puisque l'expérience est l'essence même de la science chimique, les laboratoires de recherches chimiques se sont peuplés d'aspirants chimistes qui, sous l'influence des maîtres, ont, soit complété et étendu les recherches que ceux-ci avaient déjà entreprises, soit abordé de nouveaux sujets d'étude.

En terminant, nous signalerons, dans le domaine de la littérature didactique, les traités de chimie générale publiés par De Wilde, Théodore Swarts, Louis Henry; de chimie opératoire publiés par F. De Walque et Frédéric Swarts. Parmi les derniers ouvrages parus, nous mentionnons volontiers l'excellent traité de Reychler sur les théories physico-chimiques, traduit en plusieurs langues (1).

PAUL HENRY,
Professeur à l'Université catholique
de Louvain.



Grande balance de Stas.

(1) Qu'il nous soit permis d'ajouter que, si, dans l'énumération des travaux de chimie pure dus aux chimistes belges, il en est certains qui ont été omis, ces omissions doivent être attribuées à la difficulté de les retrouver dans les nombreuses publications spéciales du pays et de l'étranger et à l'absence d'une bibliographie chimique complète.

LA CHIMIE PHARMACEUTIQUE

La pharmacie, c'est-à-dire l'application des sciences naturelles à la préparation des remèdes, a dû suivre tout naturellement la marche de ces sciences, se modifier avec elles, et les suivre, pas à pas, à mesure qu'elles se perfectionnaient. C'est à la chimie, surtout, qu'elle allait devoir ses progrès les plus importants et la transformation qu'elle était destinée à subir. Aussi, devons-nous jeter un rapide coup d'œil sur l'état de cette dernière science à la fondation de notre nationalité.

C'est à la fin du XVIIIe siècle, seulement, que les recherches de l'illustre Lavoisier, renversant à jamais la théorie du phlogistique, fournissaient à la science chimique la base qui lui avait manqué jusqu'alors ; aussi les progrès de la chimie furent-ils rapides, pendant les premières années du XIXe siècle. Il est à noter, toutefois, que les recherches des savants restèrent d'abord confinées dans le domaine inorganique, le plus accessible à une science naissante. La chimie organique n'avait donné lieu qu'à des recherches peu nombreuses, isolées, restées sans liaison entre elles. Ce n'est guère qu'à partir de 1815 que la chimie organique commence à attirer sérieusement l'attention de la science. La découverte, dans les plantes, d'alcaloïdes, c'est-à-dire de composés organiques possédant certaines propriétés des bases minérales, notamment celle de former des sels cristallins avec les acides, dirigea bientôt les recherches vers la chimie des plantes et l'on s'efforça, de plus en plus, d'isoler les combinaisons définies que renfermait en si grand nombre le règne végétal. Il n'est peut-être pas hors de propos de rappeler ici que les premiers alcaloïdes furent découverts par des pharmaciens : Sertuerner (morphine), Pelletier et Caventou (strychnine, brucine, quinine, cinchonine), etc.

Si nous nous demandons, maintenant, en quoi consistait l'art de la pharmacie en 1830 c'est-à-dire à l'époque où la chimie organique naissait, pour ainsi dire, le programme des connaissances exigées des candidats à l'obtention du titre de pharmacien nous renseignera à cet égard. Ce programme comprenait un examen élémentaire en physique, plus sérieux en chimie *inorganique,* enfin la détermination de quelques drogues et la préparation de quelques produits pharmaceutiques. Ajoutons que l'examen était subi devant la Commission médicale provinciale, à laquelle étaient adjoints un ou deux professeurs, à titre d'interrogateurs. La plus grande importance était attachée à la préparation des onguents, des extraits de teintures, dont on ignorait souvent la composition exacte et même la nature des principes actifs qu'ils renfermaient. On avait constaté l'utilité de l'une ou l'autre de ces préparations dans une affection particulière, mais on ignorait à quel individu chimique était due l'action curative du remède.

De là l'abondance de ces préparations pharmaceutiques dont la plus grande partie a disparu des pharmacopées modernes. En réalité, d'après ce que nous avons dit de l'état de la chimie organique à cette époque, il ne pouvait en être autrement.

Mais nous sommes à un moment où les découvertes chimiques vont se succéder rapidement ; l'insuffisance des notions scientifiques du pharmacien ne tarda pas à se faire sentir et la loi de 1848 établissait pour lui des examens *universitaires*, exigeant plusieurs années d'études et deux épreuves, l'une portant sur les sciences naturelles, physique, chimie

Université de Liége. — Institut pharmaceutique.

inorganique et organique, botanique, minéralogie; l'autre comprenant la chimie et la botanique médicales, la pharmacie proprement dite et des éléments de toxicologie. Une épreuve pratique au laboratoire complétait le programme.

Le progrès réalisé était considérable. En faisant rentrer les études du pharmacien dans le cadre universitaire, on proclamait, d'ores et déjà, la nécessité de connaissances scientifiques sérieuses. Le laboratoire que l'aspirant devait fréquenter pendant deux ans initiait le candidat aux méthodes de préparation et aux procédés analytiques, à cette époque encore assez sommaires, qui devaient lui permettre d'examiner les produits qu'il emploierait plus tard. Ainsi commençait insensiblement l'évolution qui allait rapprocher de plus en plus la pharmacie de la chimie. Elle ne devait pas s'arrêter. L'abondance des produits nouveaux introduits dans

la thérapeutique, le perfectionnement des méthodes analytiques destinées à déterminer le degré de pureté de ces produits, exigeaient du pharmacien une initiation plus complète en analyse chimique. La loi de 1876, en intro-

Université de Liége. — Institut de Pharmacie. — Salle de microscopie et de collections.

duisant dans les études du pharmacien l'analyse chimique qualitative et quantitative, comblait la lacune constatée et donnait aux études de la pharmacie une base solide. Notons cette nouvelle évolution vers la chimie. Entre-temps, l'utilité de soumettre à un examen attentif les aliments, souvent

altérés ou falsifiés, que nous consommons, s'était vivement manifestée et les études du pharmacien furent complétées par l'addition d'un cours d'analyse des denrées alimentaires. Nul mieux que le pharmacien n'était qualifié pour ce genre de recherches; ses études, dans lesquelles la chimie organique tient une grande place, sa connaissance des plantes, l'emploi du microscope auquel il est initié, le rendaient entièrement apte à pratiquer l'analyse des aliments qui exige l'emploi de moyens d'investigation très variés.

J.-B.-F. Van Mons (1765-1842).

Le rapprochement qui s'établissait entre la chimie et la pharmacie ne devait pas tarder à faire sentir son influence sur la pharmacie dite galénique. Les préparations complexes qui formaient autrefois la plus grande partie de l'arsenal pharmaceutique devaient forcément diminuer de nombre et d'importance, à mesure que l'on connaissait mieux les principes actifs qu'elles renfermaient et que l'on parvenait à isoler ceux-ci pour les employer directement. D'un autre côté, il devenait indispensable que le pharmacien fût à même de déterminer la quantité de matière active contenue dans les produits galéniques, extraits, teintures, qu'il doit très souvent se procurer dans l'industrie et dont la teneur variable en principes actifs exige un dosage rigoureux. De là la nécessité, pour lui, de connaître les procédés de dosage des principes actifs des plantes et des préparations qu'elles fournissent. Par là même cette partie des études du pharmacien acquiert une importance scientifique indéniable et, malgré les méthodes spéciales qu'elle emploie souvent, tend à rentrer encore dans le cadre de la chimie.

Le développement considérable donné aux études pharmaceutiques rendait nécessaire la construction de vastes locaux, de laboratoires bien aménagés surtout, dans lesquels le futur praticien pût s'initier aux multiples essais que réclamait l'exercice de sa profession. Ces locaux ont été créés et nous pouvons affirmer qu'ils ne le cèdent en rien aux installations correspondantes des nations voisines. L'extension donnée au travail pratique du laboratoire, dans lequel l'étudiant passe tout le temps qui n'est pas consacré aux cours oraux, constitue sans aucun doute le progrès le plus marquant réalisé depuis ces dernières années; elle fournit à l'élève désireux de s'instruire les moyens de devenir un analyste de premier

ordre, pouvant exercer ses connaissances même en dehors du cercle de la pharmacie.

En résumé, nous pouvons déclarer que la pharmacie s'est développée chez nous, depuis 1830, d'une façon rationnelle, qu'elle est à la hauteur de sa mission et ne craint aucune comparaison, enfin que, pour son plus grand bien, elle ne cesse de se rapprocher de la chimie.

Dans l'avenir, ce rapprochement continuera à devenir plus étroit encore. Chaque année voit naître, en quantité considérable, des médicaments nouveaux, appartenant tous, pour ainsi dire, à la chimie organique. Certes, beaucoup de ces produits disparaissent rapidement, leur utilité n'ayant pas été suffisamment prouvée; mais il en est, et même en assez grand nombre, dont la valeur thérapeutique est mise hors de doute. Une étude de plus en plus sérieuse de la chimie organique est donc indispensable au pharmacien, et l'on peut prévoir que des cours spéciaux d'analyse chimique *organique* viendront tôt ou tard compléter ses connaissances.

Parmi les savants décédés qui, dans notre pays, ont bien mérité de la pharmacie, citons : Van Mons, auteur d'une pharmacopée qui, de l'avis de Stas, était, pour l'époque où elle parut, remplie de mérite; enfin, Mareska et Martens, qui prêtèrent une précieuse collaboration à la pharmacopée belge de 1854.

Alf. GILKINET,
Professeur à l'Université de Liége.

Vase de Sèvres
offert à Stas par le Gouvernement français.

LA CHIMIE APPLIQUÉE

Le Comité de la classe des Sciences à l'Exposition universelle et internationale de Liége de 1905 eut une heureuse inspiration, en réunissant les souvenirs scientifiques des nombreux savants qui ont illustré la Belgique depuis 1830 et qui ne sont plus... Dans cette galerie d'honneur de l'histoire rétrospective des Sciences, se trouvait le salonnet de la Chimie; nous voulons nous y arrêter quelques instants.

Six noms y attiraient la vue : ceux de Van Mons, Louyet, Stas, Kekulé, Donny et Mareska. Deux de ces savants surtout brillèrent d'un éclat particulier : Jean-Servais Stas, qui fut professeur à l'Ecole militaire (1840-1865), et Auguste Kekulé, qui professa à l'Université de Gand pendant neuf ans, de 1857 à 1865, avant d'être appelé à l'Université de Bonn. Leur influence sur l'enseignement de la chimie y fut prépondérante.

Les principaux objets qui figuraient dans ce salonnet provenaient de collections universitaires et privées.

Plusieurs d'entre eux méritent une mention spéciale à cause de leur réel intérêt historique : il ne paraît donc pas inutile de commencer cette étude par une courte description du salonnet des Sciences chimiques.

Les travaux de Stas sur la détermination des poids atomiques y étaient représentés par la grande balance — la première de ce genre — construite vers 1845 par Sacré, de Bruxelles, sur les indications de Stas lui-même et permettant des pesées de 2 kilogrammes à 0,1 milligramme; par des échantillons d'argent pur, de chlorure et de chlorate potassiques et par un autre échantillon d'argent pur préparé par Liebig pour la détermination des poids atomiques du chlore, de l'argent, du potassium, etc. Ses travaux sur la nicotine étaient rappelés par un petit flacon renfermant encore une trace de cet alcaloïde si dangereux retiré, vers 1850, des viscères de la victime d'un empoisonnement célèbre. Puis il y avait des lettres écrites par le professeur Orfila, de Paris, à Stas, lettres qui montrent d'une façon éclatante que la priorité des mémorables recherches sur la nicotine appartiennent à Stas et non à Orfila, qui avait essayé de se l'attribuer.

On y remarquait encore un petit creuset en platine, d'une valeur matérielle minime, mais d'une valeur historique considérable : il avait été donné à Stas par Dumas, qui le tenait de Thénard, qui lui-même l'avait reçu de Dulong; un splendide vase en porcelaine de Sèvres, offert par le gouvernement français à J.-S. Stas à l'occasion de ses importants travaux relatifs au mètre étalon; un creuset en iridium, fondu par le célèbre fondeur londonien Mathey, avec une lettre de ce dernier à Stas; enfin, les œuvres complètes de Stas, éditées par les soins de l'Académie des Sciences et représentées par trois gros volumes.

Le salonnet ne comprenait que peu de souvenirs de Kekulé : quelques produits organiques, préparés par ce savant à Gand, — sa splendide collection qui avait figuré à l'Exposition de Saint-Louis, en 1903, n'avait pas encore été retournée; — son remarquable traité de chimie organique et son buste, d'une ressemblance frappante, dû au ciseau du professeur Kuppers, de Bonn, et mis à notre disposition par M. le professeur J. Krutwig, de Liége (1).

D.-J.-B. Mareska (1803-1858).

De Melsens, qui fut professeur à l'Ecole vétérinaire, on y trouvait, outre les publications de tous ses travaux, un spécimen du paratonnerre qui porte son nom, des flacons remplis d'iodure potassique ayant servi à ses fameuses expériences sur l'emploi de ce corps dans les empoisonnements dus au mercure et au plomb, — travail couronné de succès et qui lui valut le prix Monthyon de l'Académie des Sciences de Paris; — des souvenirs de ses expériences et ses travaux sur la balistique, sur l'anhydride sulfureux liquide, etc.

De Mareska et Donny, on remarquait l'appareil de Tilorier pour la liquéfaction de l'anhydride carbonique tel que ces deux savants l'avaient modifié. La liquéfaction de ce gaz dans l'appareil primitif avait donné lieu à un terrible accident à l'Ecole de Pharmacie de Paris : un homme était mort, deux avaient été grièvement blessés. La modification apportée par les deux savants gantois permettait d'opérer avec une sécurité parfaite. Des mêmes, il y avait également leur appareil servant à l'extraction du potassium, appareil qui permit de fournir cet élément à l'état pur et dans des conditions économiques telles que son usage devint industriel; ce qui fit dire à Henri Sainte-Claire Deville, une des gloires les plus pures de la Science française (2) : « l'excellent mémoire (voir *Mémoires de l'Académie royale de Belgique,* XXVI) de MM. Mareska et Donny, dont je recommande de suivre scrupuleusement toutes les indications ».

L'influence de l'enseignement et des travaux des savants dont nous venons de rappeler les noms a non seulement été puissante au point de vue de la chimie pure, mais également et surtout au point de

1 Cf. *Die Chemie auf der Lütticher Ausstellung*, 1905, von Prof. J. Krutwig. *Chem. Zeit.*, Juni 1905.)
(2) *Annales de Chimie et de Physique*, XLIII.

vue de la chimie appliquée. Il est superflu de démontrer que le développement progressif de l'industrie suit parallèlement celui de la science elle-même, et que les nations où la production intellectuelle est la plus intense et la mieux utilisée sont celles qui finissent par avoir la suprématie au point de vue industriel.

Vers 1830, l'industrie chimique était pour ainsi dire nulle dans notre pays; aujourd'hui, il existe une industrie chimique belge, puissante et développée; pour s'en rendre compte, il suffit de voir la liste des produits chimiques que les fabricants belges avaient exposés à Liége et de parcourir les quelques développements et les chiffres qui font l'objet de la première partie de cette notice.

A la tête de la grande industrie chimique belge se trouve la firme Solvay et Cie, connue dans le monde entier. On connaît l'histoire du développement de l'industrie de la soude à l'ammoniaque : M. Ernest Solvay l'a exposée dans une conférence faite à Berlin en 1903 au Congrès de Chimie pure et appliquée. Il nous dit simplement l'histoire de sa vie en nous contant celle de l'industrie qu'il a fondée :

« Mon père, nous raconte M. Solvay, était un petit raffineur de sel. Il prenait du sel gemme, le faisait dissoudre et par évaporation retirait le sel raffiné : opération usuelle, bien connue. Mon enfance se passa donc au milieu du chlorure de sodium. D'autre part, j'avais un oncle qui était administrateur d'une usine à gaz. Vers l'âge de vingt ans, il me demanda de l'aider comme apprenti directeur. Je dus aussitôt m'occuper des eaux ammoniacales et de leur utilisation. J'imaginai, pour commencer, une petite opération consistant à les concentrer, dans le but de les rendre transportables à moindres frais; en même temps, je trouvai un système de production de l'ammoniaque liquide (alcali volatil) basé sur la simple distillation, à la chaux, de ces eaux concentrées, et par cela même déjà épurées. Ce n'étaient là que de bien petites opérations industrielles et je voulus diriger mes efforts vers la fabrication du sesqui-carbonate volatil d'ammoniaque, dont le prix était très élevé à cette époque.

» Je ne réalisai cependant pas cette fabrication; mais il se fit inconsciemment dans mon esprit, tout imprégné encore des souvenirs du chlorure de sodium de mon enfance, un rapprochement entre ces deux sels, et, dès que la pensée me vint qu'ils pourraient réagir l'un sur l'autre, j'en mis dans un vase avec de l'eau, j'agitai et j'obtins naturellement la réaction connue.

» Le point de départ de ce résultat ne fut donc pas un enseignement scientifique, car je n'étais ni ingénieur ni chimiste, et je connaissais simplement les lois de Berthollet.

» Convaincu de l'importance de ma découverte, je m'empressai de la faire breveter en Belgique, le 15 avril 1861 (n° 10691).

» Un brevet belge s'obtient facilement, vous le savez, car nous n'avons, pas cette précieuse organisation du Patentamt allemand, qui,

étudiant toutes les revendications des inventeurs, pèse scrupuleusement et impartialement toutes les considérations et n'accorde l'estampille gouvernementale qu'à des découvertes réellement neuves et originales, ce qui donne ainsi aux brevets allemands une force, une autorité particulière qui s'impose au monde industriel tout entier. »

Aussi, en 1861, M. Solvay se croyait seul à connaître la réaction du chlorure de sodium sur le carbonate d'ammonium et seul à pouvoir en revendiquer la propriété. Mais la réaction chimique sur laquelle se base le procédé Solvay était connue depuis 1811, date à laquelle il en a été fait mention dans les œuvres de Fresnel, le créateur de l'optique.

Depuis cette époque, la réaction fut successivement retrouvée par des inventeurs allemands et anglais, et lorsque, en 1861, M. E. Solvay prenait son brevet, il croyait pouvoir s'attribuer la découverte du principe, ignorant qu'il était des travaux antérieurs. Certains chimistes avaient même déjà essayé de s'aventurer dans le domaine des réalisations pratiques ; mais toutes ces tentatives étaient restées infructueuses et ce fut en 1863 que M. Solvay, au moyen d'appareils qu'il venait de faire breveter, parvint à triompher de toutes les difficultés et à produire économiquement le carbonate de soude. Comme l'ont reconnu MM. Scheurer-Kerstner et Kolle, d'accord avec les fabricants français de soude par le procédé Leblanc, M. E. Solvay est donc incontestablement l'inventeur du procédé industriel de fabrication de la soude à l'ammoniaque.

L'année 1864 fut consacrée aux constructions de l'usine de Couillet, qui absorbèrent rapidement et au delà le petit capital primitif (136 mille francs) et ce n'est que le 1er janvier 1865 que l'usine put enfin être mise en activité.

« Alors, dit M. Solvay, commença la lutte de tous les instants : les remaniements, les perfectionnements incessants des appareils, la série d'accidents inhérents à toute industrie nouvelle. Ce fut le calvaire à gravir, la dure montée dans laquelle je me serais peut-être arrêté comme les autres, si je n'avais été soutenu par ma foi dans l'œuvre à accomplir, foi partagée par ma famille, et surtout par mon tout dévoué collaborateur, mon frère Alfred Solvay. »

Couillet. — Usines Solvay et Cie.

En 1866 déjà, l'usine de Couillet produisait 1,500 kilogrammes par jour et, en 1867, on put distribuer un premier dividende de 5 p. c. La même année, les frères Solvay obtinrent une modeste médaille de bronze à l'Exposition de Paris. En 1869, les bâtiments de l'usine furent doublés et la production triplée. Actuellement, elle produit 20,000 à 25,000 tonnes

annuellement et occupe trois cent quinze ouvriers. Outre l'installation de Couillet, MM. Solvay ont fondé deux usines en France, dont l'une, celle de Varangeville-Dombasle, produit annuellement 40,000 tonnes et occupe mille six cents ouvriers.

Le tableau ci-dessous donne une idée de l'importance et du développement considérable de la fabrication de la soude depuis l'invention du procédé industriel de la fabrication de la soude à l'ammoniaque :

ANNÉES	PRODUCTION TOTALE ANNUELLE	PAR LE PROCÉDÉ LEBLANC	PAR LE PROCÉDÉ A L'AMMONIAQUE	PRIX DE VENTE MOYEN EN EUROPE DE LA TONNE PRISE A L'USINE
1850	150,000	150,000	0	700 francs
1863	300,000	300,000	0	450 »
1864-1868	375,000	374,000	300	400 »
1869-1873	450,000	487,000	2,600	280 »
1874-1878	525,000	485,000	40,000	280 »
1879-1883	675,000	545,000	136,000	170 »
1884-1888	800,000	435,000	365,000	120 »
1889-1893	1,023,000	390,000	633,000	115 »
1894-1898	1,250,000	265,000	985,000	110 »
1902	1,760,000	150,000	1,610,000	110 »

La production totale est actuellement de 1,800,000 tonnes par an dont 1,650,000 par le procédé à l'ammoniaque, et les usines Solvay — installées également en Angleterre, en Allemagne, en Russie, en Autriche et en Amérique — en fournissent, à elles seules, plus de 1,000,000 de tonnes. Cette énorme production a évidemment eu pour effet de faire baisser le prix de vente, qui, de 700 francs qu'il était en 1850, tombe successivement à 325 francs en 1866, à 170 francs en 1879 et à 110 francs en 1894.

Dans ces dernières années a surgi un nouveau concurrent au procédé Solvay : c'est le procédé électrolytique, qui produit la soude par électrolyse du chlorure de sodium au moyen de cathodes de mercure. Outre la soude, on obtient du chlore que l'on absorbe par la chaux. MM. Solvay ont repris les brevets Keller et Castner, et dans la nouvelle installation de Jemeppe-s/Sambre, qui ne comporte pas moins de quinze mille chevaux de force, ils produisent la soude par cette méthode. Le chlore produit par l'électrolyse du chlorure de sodium sert à la fabrication du chlorure de chaux. Ce corps, utilisé pour ses propriétés décolorantes et oxydantes, est aussi préparé par le procédé Deacon, qui consiste à faire passer un mélange d'air chaud et d'acide chlorhydrique gazeux sur des corps poreux imprégnés d'un sel cuivrique. Le premier

procédé est appelé à supplanter le second. La fabrication annuelle totale de chlorure de chaux est de 6,000 tonnes environ.

La soude caustique est obtenue par l'électrolyse du chlorure de sodium ou en caustifiant le carbonate de soude. Sa production annuelle peut être évaluée à 2,000 tonnes.

Nous nous sommes un peu étendu sur la fabrication de la soude par l'ammoniaque, d'abord parce que celle-ci a pris un développement considérable, dont l'influence dans notre pays a été bienfaisante au point de vue économique, ensuite et surtout parce que nous avons voulu saluer en M. Solvay l'homme courageux qui a eu foi dans sa valeur et dans la valeur de sa découverte, qui a connu des temps difficiles et qui, après quarante années de lutte opiniâtre, est parvenu au succès, au triomphe, nous dirons presque à l'apothéose.

A côté du carbonate de soude, de la soude caustique et du chlorure de chaux ayant comme origine commune le chlorure sodique, nous citerons les usines s'occupant de la fabrication des cristaux de soude, de certains sels sodiques, le bisulfite, l'hypochlorite et le sulfure préparés en partant du bicarbonate; les potasses extraites des vinasses — résidu de la distillation des mélasses de betteraves — ou retirées des eaux de suint provenant du lavage des laines (production annuelle de 1,100 tonnes environ) (1); le nitrate potassique (salpêtre) obtenu par double décomposition du salpêtre du Chili et du chlorure potassique, donnant comme sous-produit le chlorure sodique.

La plus grande partie de ces produits sont fabriqués par la Société Solvay et Cie; il existe néanmoins une cinquantaine de petites industries, se trouvant généralement dans les grands centres de consommation, tels que Bruxelles, Anvers, Liége, Gand, etc., ou à proximité des bassins industriels qui fabriquent ces différents produits, soit accessoirement, soit sur une échelle beaucoup plus restreinte...

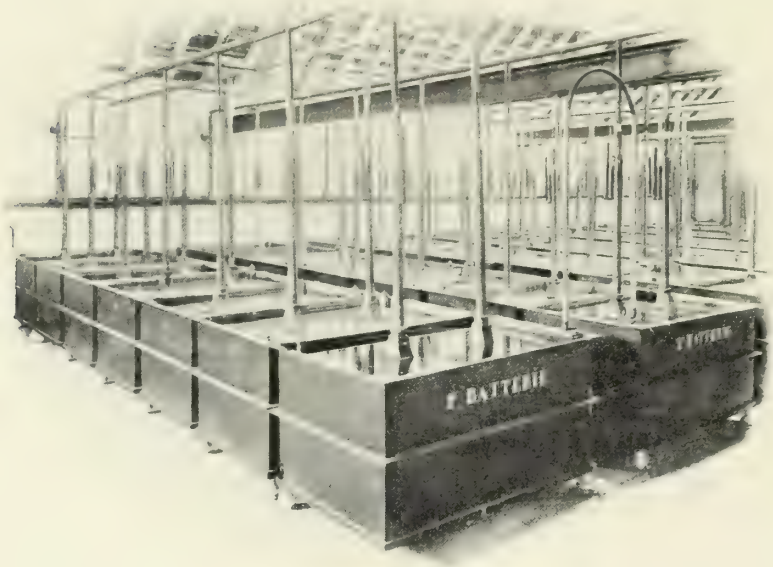
A la base de toute industrie chimique, nous trouvons l'acide sulfurique et les produits qui en dérivent : l'acide nitrique, l'acide chlorhydrique, le sulfate sodique, les superphosphates de chaux ordinaires, le guano dissous et les phosphates basiques. Nous mentionnerons encore accessoirement le sulfate de cuivre (production : 2,500 tonnes annuellement), le sulfate de fer (5,000 tonnes), le chlorure ferrique, les sulfures, nitrate, carbonate et chlorure de baryum, le fluosilicate sodique (170 tonnes), l'arsenic (2,500 tonnes).

Tous ces produits sont fabriqués dans cinquante-sept établissements occupant environ cinq mille ouvriers. L'acide sulfurique seul est produit dans vingt-sept établissements, dont onze fabriquent, en outre, les acides

(1) Un certain nombre des chiffres cités sont empruntés à la monographie de la fabrication des produits chimiques, publiée par le Ministère de l'Industrie et du Travail, Bruxelles, 1905.

chlorhydrique et nitrique et le sulfate sodique; les seize autres sont outillés également pour la fabrication des superphosphates.

L'industrie des superphosphates a pris en Belgique une grande extension, à raison de la diffusion croissante des principes agronomiques et de l'adoption, de plus en plus générale, des méthodes rationnelles de culture. Son développement a, d'ailleurs, été facilité par la grande quantité d'acide sulfurique que nos usines ont été amenées à produire et qui ont trouvé, dans cette fabrication, un de ses débouchés les plus importants. Aussi la fabrication des superphosphates a souvent été annexée après coup; dans d'autres cas, des usines d'acide sulfurique ont été créées spécialement en vue de la production de ces engrais chimiques.



Salle des électrolyseurs Garuti (Société anonyme l'Oxhydrique).

Les chiffres suivants fixeront les idées sur l'importance des installations existantes : le volume total des chambres de plomb dont dispose l'ensemble de ces établissements peut être évalué à 390,000 mètres cubes, la production totale d'acide sulfurique à 60° B. est de 310,000 tonnes, production qui n'est toutefois pas en rapport avec la capacité des chambres de plomb. La restriction de la fabrication a sa raison d'être dans ce fait qu'il existe, entre la plupart des fabricants, une entente en vertu de laquelle la production de l'acide est réglée chaque année suivant l'importance de la demande.

Il en est de même de la fabrication de l'acide nitrique, du sulfate sodique et de l'acide chlorhydrique. Le sulfate de soude est le sous-produit de la fabrication de l'acide chlorhydrique et de l'acide nitrique. Il est utilisé dans les verreries et dans la fabrication des cristaux de soude. L'acide nitrique est obtenu par l'action de l'acide sulfurique sur le salpêtre du Chili (nitrate sodique) et l'acide chlorhydrique par l'action de l'acide sulfurique sur le chlorure de sodium. On produit annuellement environ 11,000 tonnes d'acide nitrique, 30,000 tonnes de sulfate de soude et 28,000 tonnes d'acide chlorhydrique.

Les deux tiers de l'acide sulfurique produit sont utilisés pour la fabrication des superphosphates, dont la production annuelle atteint le chiffre respectable de 330,000 tonnes : 120,000 tonnes environ servent à l'exportation. Citons encore 40,000 tonnes de guano dissous et 210,000 tonnes de phosphate basique moulu. Le phosphate basique moulu provient des scories retirées des convertisseurs dans la fabrication de l'acier par le procédé Thomas. Sept aciéries belges fabriquent l'acier par ce procédé et des 210,000 tonnes de phosphates basiques produits la plus grande partie est exportée en Allemagne, en Angleterre, en France et dans le Luxembourg.

Les usines les plus importantes se trouvent à Auvelais, Droogenbosch, Vedrin, Sainte-Marie-d'Oignies, Moustier, Laeken, Prayon, Sclaigneux, Wilsele, Overpelt, Engis, Hemixem, Burght, etc.

Tout l'acide sulfurique fabriqué en Belgique est produit dans des chambres de plomb. L'anhydride sulfureux est obtenu exclusivement par le grillage de blendes ou de pyrites dans des fours appropriés. Les blendes et les pyrites grillées sont utilisées dans la métallurgie du zinc et du fer. Les gaz sulfureux provenant du grillage sont conduits dans de vastes chambres de plomb, où s'opère la transformation en acide sulfurique, grâce à l'oxygène qui est amené en même temps que l'anhydride sulfureux venant des fours de grillage et à l'eau, nécessaire à cette réaction, qui est fournie sous forme de vapeur ou d'eau pulvérisée. L'acide nitrique, indispensable également, est introduit dans les chambres de plomb avant l'entrée de l'anhydride sulfureux.

Un nouveau procédé tend à substituer aux immenses chambres de plomb, encombrantes et coûteuses, des modes de fabrication basés sur l'emploi de matières exerçant une action catalytique. La Société des produits chimiques de Mannheim prépare déjà l'acide sulfurique par l'action de l'oxygène sur l'anhydride sulfureux en présence de mousse de platine ou d'oxyde ferrique à une température déterminée. On peut préparer facilement l'acide à toute concentration : à 60° et à 66° B. et même l'acide fumant. En Belgique, des essais ont été entamés dans trois usines; ils se poursuivent encore dans deux de ces établissements. Les systèmes expérimentés sont, l'un d'invention allemande, l'autre d'invention française.

Electrolyseur Garuti muni de ses deux entonnoirs pour recueillir l'hydrogène et l'oxygène.

L'exploitation des mines, carrières, houillères, etc., si nombreuses en Belgique, nécessitait l'emploi de grandes quantités d'explosifs. Aussi, dès 1840, trouvons-nous des poudreries en Belgique.

Depuis, cette industrie (1) a été en se développant de manière à atteindre à ce jour la production de 1,600 tonnes en poudre noire. Depuis environ vingt-cinq ans, quelques usines se sont installées qui fabriquent de la dynamite et autres explosifs brisants, soit environ 600 tonnes. La poudrerie royale de Wetteren prépare, en outre, 25 tonnes de poudre sans fumée. Il n'est pas sans intérêt de connaître la production des explosifs dits de sûreté, dont il est fait une certaine consommation dans les mines grisouteuses : la Société des explosifs Favier, à Vilvorde, fabrique annuellement 40,000 kilogrammes de ces explosifs à base de nitrate ammonique et de mono-, bi- ou trinitronaphtaline.

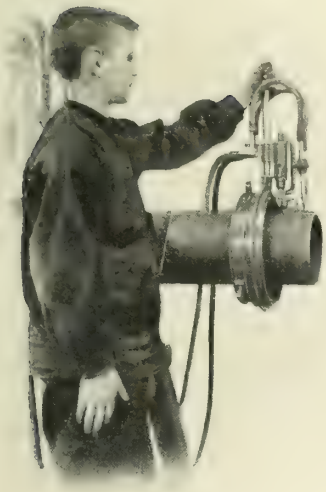
L'industrie des corps gazeux comprimés est toute récente en Belgique. La production en grand de l'oxygène et de l'hydrogène au moyen de l'électrolyse industrielle de l'eau est réalisée par une seule société (l'Oxhydrique), au moyen de l'électrolyseur Garuti, dans ses deux usines de Bruxelles et de Liége. Ces usines produisent environ 200,000 mètres cubes par an, mais cette production sera bientôt considérablement augmentée, car la Société qui exploite le brevet Garuti compte doubler ses installations.

L'électrolyseur Garuti se compose essentiellement d'un diaphragme métallique, muni de nombreuses perforations de plusieurs centimètres de longueur sur près de 1 millimètre d'épaisseur, permettant la libre circulation de l'électrolyte et ne laissant pas passer les gaz en vertu d'un phénomène de capillarité. Il réunit donc les trois conditions essentielles pour la décomposition de l'eau par le courant électrique : il est perméable à l'eau, imperméable aux gaz et bon conducteur de l'électricité. L'hydrogène produit est absolument pur; l'oxygène renferme environ 1/2 p. c. d'hydrogène. L'appareil se compose d'une partie de cellules juxtaposées complètement ouvertes à la partie inférieure, ouvertes sur la moitié de leur longueur à la partie supérieure. Toutes les cellules renfermant une anode sont ouvertes sur la moitié gauche et toutes les cellules renfermant une cathode sont ouvertes sur la moitié droite. De cette façon, une cloche ou entonnoir qui recouvre la moitié gauche recueille l'oxygène, une cloche semblable qui s'applique sur la moitié droite recueille l'hydrogène. Parmi les nombreuses applications, citons-en deux utilisées en métallurgie : la soudure autogène couramment utilisée dans tous les cas où la forge est insuffisante ou d'application difficile et le découpage des tôles, tubes et poutrelles d'acier au moyen d'un jet d'oxygène sur ces objets chauffés au rouge. Le découpage des métaux, d'invention toute récente, est une opération très facile et très rapide ; la figure ci-après représente un jeune ouvrier découpant un gros tube d'acier au moyen d'un appareil très simple, consistant en deux chalumeaux solidaires qui cheminent ensemble le long du tracé à couper. Le premier est un chalumeau oxhydrique ordinaire, qui chauffe le métal

1 Cf. Hector Pouleur, *L'industrie chimique en Belgique*, (*Bull. scient. des Écoles spéciales*. Liége, 1900.

au rouge vif; le second dont le dard est distant d'environ 25 millimètres du premier, projette un mince et violent courant d'oxygène pur sous forte pression.

Une usine près de Liége prépare de l'anhydride sulfureux comprimé jusqu'à l'état liquide; elle livre par an environ 80 tonnes; l'anhydride sulfureux est obtenu par le grillage du soufre et de la pyrite dans un four à étage.



Découpage d'un tube d'acier au moyen d'un jet d'oxygène sous pression.

L'anhydride carbonique liquide est obtenu par la calcination du carbonate calcique ou du carbonate magnésique. Une de nos grandes distilleries récupère toutefois l'anhydride carbonique produit dans la fermentation alcoolique du malt. La production des trois fabriques belges d'anhydride carbonique ne s'élève pas à plus de 400 tonnes par an. Cette quantité représente à peine le tiers de la consommation du pays.

Deux usines préparent de l'ammoniaque anhydre — environ 50 tonnes annuellement — au moyen des eaux ammoniacales provenant de la distillation de la houille dans les usines à gaz et dans les installations des fours à coke à récupération.

Il existe en Belgique une bonne quarantaine d'usines, dont une dizaine appartiennent à la grande industrie — et occupant ensemble environ mille sept cents ouvriers — préparant des engrais concentrés, des couleurs minérales et des produits chimiques proprement dits qui trouvent leurs débouchés non seulement en Belgique, mais aussi à l'étranger.

A Selzaete, on prépare des sels d'alumine par le procédé Peniakoff, ainsi que l'acide fluorhydrique qui en est le corollaire. On y fabrique annuellement environ 3,000 tonnes d'alumine par l'action du sulfate de soude sur la Bauxite et par la décomposition de l'aluminate de soude formé par l'anhydride carbonique; 9,000 tonnes de sulfate aluminique, obtenu par l'action de l'acide sulfurique à 60° sur l'alumine hydratée et qui tend à remplacer avantageusement l'alun potassique; de ce dernier corps on fabrique 1,800 tonnes, au moyen de schistes alunifères et au moyen de l'anulite de Tolfa. Parmi les produits accessoires, citons l'aluminate de baryum, préparé au moyen de la Bauxite et du sulfate de baryum, le chlorure et le fluorure d'aluminium et environ 75 tonnes d'acide fluorhydrique.

Plusieurs usines du pays s'occupent de la fabrication des engrais concentrés, superphosphates doubles de calcium à forte teneur en acide phosphorique; cette production s'élève annuellement à 15,000 tonnes; citons

encore la préparation de 700 à 800 tonnes de phosphates ammonique, sodique et potassique, ainsi que d'une petite quantité de phosphore et de phosphure de cuivre. Ce dernier produit est employé dans la fabrication du bronze phosphoreux.

L'industrie de la céruse se trouve dans les Flandres; sept fabriques, occupant environ quatre cents ouvriers produisent annuellement 16,000 tonnes exclusivement par la méthode hollandaise. La Société La Vieille-Montagne fabrique environ 10,000 tonnes de blanc de zinc, dont la plus grande partie est destinée à l'exportation. La Société des produits chimiques de Wilsele (Louvain) fournit environ 16,000 tonnes de litopone ou litophane, couleur blanche, composée de sulfate barytique et de sulfure zincique, que l'on substitue souvent à la céruse et au blanc de zinc, à cause de son maniement absolument inoffensif et de son prix de revient peu élevé. Mentionnons encore la production annuelle de 1,500 tonnes de minium et de massicot, ainsi que trois usines produisant 2,000 tonnes de bleu d'outremer, dont la plus grande partie est exportée.

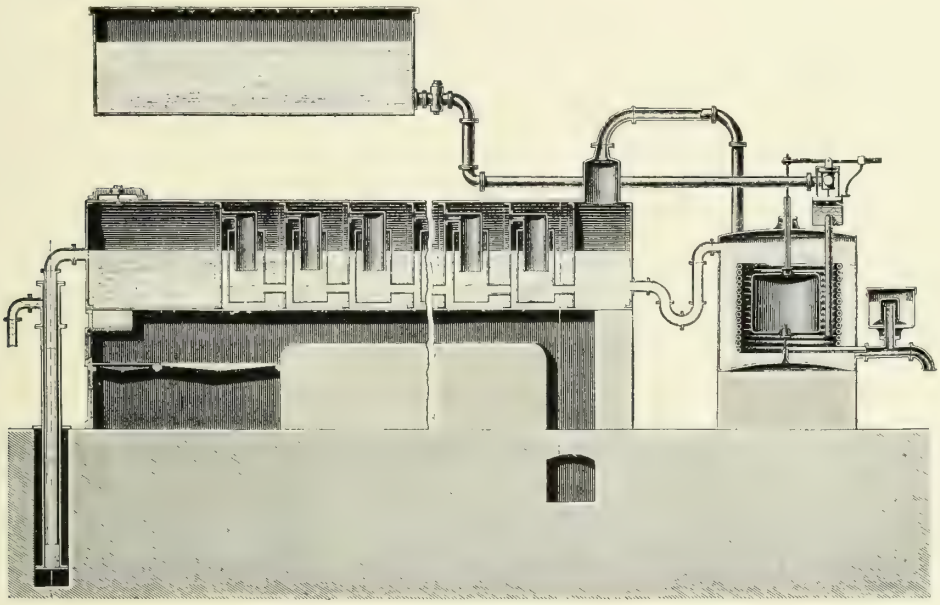
La fabrication du colcotar, du minium de fer, des ocres et des terres à couleur comprend onze installations et une production annuelle de 6,000 tonnes. On fabrique encore en Belgique quelques autres couleurs minérales à l'aide de matières premières venant en partie de l'étranger, telles la terre de Sienne, le noir d'ivoire, le jaune de chrome, le bleu de Prusse, le vert de chrome et le vert de Schweinfurt. Leur production annuelle peut être évaluée à 1,200 tonnes.

Citons, pour compléter ce paragraphe, une raffinerie de soufre à Anvers, livrant au commerce le soufre en canon (fondu), le soufre raffiné et le soufre sublimé (en tout 7,000 tonnes); quatre fabriques de sulfate barytique, assez importantes, fabriquant environ 26,000 tonnes annuellement; une usine fabriquant 700 tonnes de borax et 60 tonnes d'acide borique et deux petites usines s'occupant de la préparation de silicates de sodium et de potassium (2,000 tonnes).

Nous ne désirons pas exposer dans cette courte notice historique le développement considérable pris dans notre pays par l'industrie de la verrerie, de la faïencerie et de la glacerie, dont la plus ancienne usine date de 1840; ni de l'industrie des ciments et des matériaux réfractaires introduite en Belgique vers 1873. Nous omettrons de même l'industrie sucrière introduite sous Napoléon en 1812, mais réellement exploitée seulement depuis 1835, et malgré leur importance, l'industrie de la brasserie et celle de la distillerie. Toutes ces industries sont très florissantes et fort développées (les neuf glaceries de la Belgique produisent 2,000,000 de mètres carrés de glaces, les vingt et une verreries 40,000,000 de mètres carrés de verre à vitre; la seule cristallerie du Val-Saint-Lambert occupe 4,500 ouvriers et fabrique 160,000 pièces par jour; nous fabriquons annuellement 400,000 tonnes de ciments et de matériaux réfractaires; 200,000 tonnes de sucre, 13,000,000 d'hectolitres de bières, dont

750,000 hectolitres obtenus par fermentation basse). Ces diverses branches de l'industrie chimique, quoique fort intéressantes, — les chiffres ci-dessus en témoignent, — ne doivent pas entrer dans le cadre de ce travail.

Il en est de même de la fabrication des bougies ; cependant, ici nous devons ajouter que les progrès de cette industrie dans notre pays sont dus surtout aux travaux de deux savants chimistes, nous avons nommé Stas et Melsens. L'industrie stéarique fut importée en Belgique en 1835 par MM. de Roubaix frères, qui avaient suivi les travaux de Chevreul et les applications de M. de Milly. Les trois grandes usines du pays produisent environ 24,000 tonnes de bougies, 12,000 tonnes d'acide oléique et 2,000 tonnes de glycérine. La fabrication des bougies, guidée jusque



Appareil Solvay pour préparer de l'ammoniaque liquide.

dans ces derniers temps par les travaux de Stas sur les rendements en acides gras des saponifications calcaire ou sulfurique, a utilisé longtemps ces deux méthodes. Plus récemment fut introduit un nouveau procédé industriel basé sur des travaux de Melsens et qui consiste à décomposer les matières grasses par la vapeur d'eau seule, mais sous la pression de 14 atmosphères.

Passons maintenant au gaz d'éclairage. Les usines à gaz sont devenues de véritables fabriques de produits chimiques; il en est de même, naturellement, des fours à coke à récupération.

Dans les usines, le gaz provenant des cornues de distillation est, par une série d'opérations, débarrassé des impuretés qui le souillent et dont la présence nuit aux qualités requises pour un bon éclairage.

Ces impuretés, recueillies séparément à l'aide d'appareils et de procédés appropriés, constituent des sous-produits ayant une certaine valeur commerciale, non seulement à cause de leurs applications immédiates, mais encore par suite de leur utilisation comme matières premières pour la fabrication de nombreux composés d'une importance industrielle considérable.

Dans les fours à coke, on laissait, anciennement, s'échapper librement dans l'atmosphère les gaz provenant de la distillation de la houille. Dans les nouveaux fours à coke, dits à récupération, les gaz s'échappant des fours sont recueillis et débarrassés de certaines substances utiles; après quoi, ils sont employés au chauffage même des fours et, avant de se rendre dans la cheminée, ils servent encore à produire une certaine quantité de vapeur (1).

Les principaux sous-produits obtenus dans les usines à gaz et dans les fours à récupération sont : le goudron, les eaux ammoniacales, les matières épurantes et le graphite.

Il existe en Belgique 67 usines à gaz, utilisant 700,000 tonnes de charbon, produisant 200,000,000 de mètres cubes de gaz et 480,000 tonnes de coke. Il existait, en 1903, quinze installations de fours à coke à récupération, dont douze du système Semet-Solvay, comprenant 761 fours; deux du système Evence Coppée, comprenant 114 fours, et une du système Colin à 36 fours, distillant 1,700,000 tonnes de charbon pour obtenir 1 million 250,000 tonnes de coke. Ces installations se sont développées depuis considérablement dans notre pays. Ajoutons que les fours à récupération du système Semet-Solvay et du système Evence Coppée sont installés partout et jouissent d'une réputation mondiale.

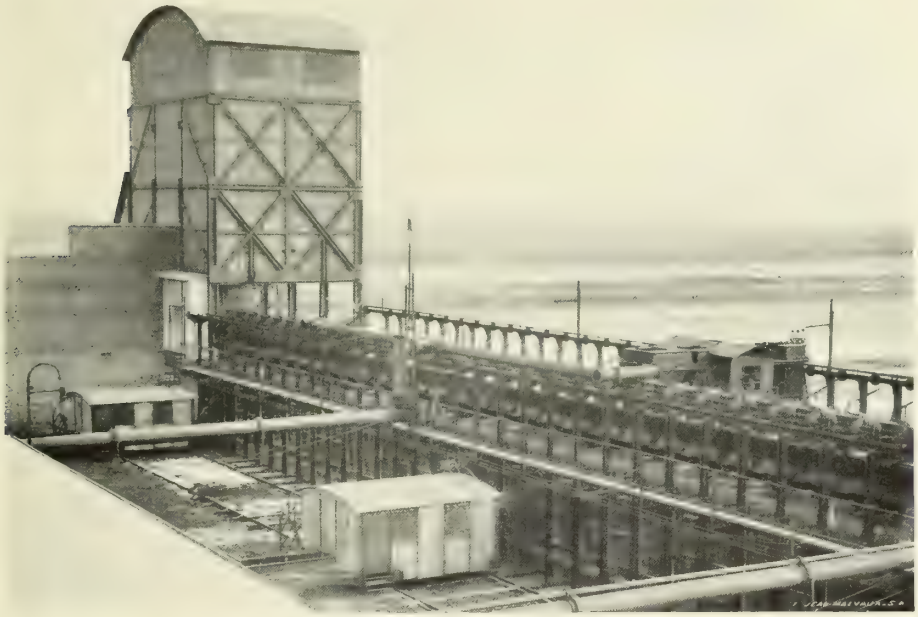
Les sous-produits fournissent 500 tonnes de graphite et 5,000 tonnes de matières épurantes épuisées, dont la plus grande partie est vendue en Allemagne. De l'oxyde de fer épuisé, on retire du ferro-cyanure sodique et du sulfo-cyanure ammonique. En évaluant les eaux ammoniacales en ammoniaque pure, on arrive à une production annuelle de 5,000 tonnes. Une petite quantité des eaux ammoniacales est vendue à l'agriculture, la plus grande partie est utilisée pour la fabrication de la soude Solvay, de l'alcali volatil, du sulfate, du nitrate et du phosphate d'ammonium; on prépare ainsi annuellement environ 15,000 tonnes de sulfate ammonique, dont les deux tiers proviennent des fours à récupération et le tiers restant des usines à gaz. La production annuelle du goudron est d'environ 55,000 tonnes, dont les trois cinquièmes sont fournis par les usines à gaz et les deux cinquièmes par les fours à récupération.

On compte en Belgique six distilleries de goudron, dont deux constituent des annexes d'usines à gaz. On y traite annuellement 100,000 tonnes de goudron, dont 45,000 viennent de l'étranger. Cette industrie produit

(1) Il existe plusieurs systèmes de fours à récupération en Belgique. Le plus important et le plus répandu est celui des fours Semet-Solvay.

62,000 tonnes de brai, 4,500 tonnes d'anthracène brut, 9,000 tonnes de naphtaline, 20,000 tonnes de créosote et environ 2,000 tonnes d'huiles légères. Quatre usines seulement s'occupent de la distillation fractionnée des huiles légères, une de la purification de l'anthracène et de la naphtaline.

Puisque nous nous occupons des industries de distillation, disons qu'il existe, en Belgique, huit usines s'occupant de la distillation des bois. Les produits qu'on en retire sont le charbon de bois (13,000 tonnes), l'alcool méthylique (800,000 litres), l'acétate de chaux (2,300 tonnes) et environ 2,000 tonnes d'acétate de soude. Quatre usines utilisent ces deux



Zee-Brugge. — Fours à coke. Défourneuse.

derniers produits pour la fabrication de l'acide acétique et une seule usine seulement prépare quelques produits organiques, tels que l'acétone, le chloroforme, le formol, l'éther sulfurique ; deux de nos poudreries fabriquent l'éther acétique et la nitro-cellulose.

Nous possédons aussi deux usines (l'une située près d'Anvers, l'autre près de Verviers) s'occupant de la fabrication d'extraits tannants et colorants, ainsi que de la mouture des bois tinctoriaux et tanniques. On peut évaluer à 10,000 tonnes notre production annuelle d'extraits divers.

Le rapide coup d'œil que nous venons de jeter sur notre industrie chimique a pu nous montrer que la situation en est actuellement prospère, que plusieurs de ses branches sont en progrès constant. Et si nous

nous rappelons qu'en 1830 l'industrie chimique était inexistante en Belgique, nous devons constater, non sans quelque orgueil, que nous avons marché à pas de géant. D'ailleurs, les chiffres que nous venons de donner sont assez éloquents pour se passer d'un plus long commentaire. Et cependant nous sommes forcé de constater que certaines industries nous font totalement défaut. C'est ainsi que nous ne possédons pas de fabriques de produits chimiques proprement dits, tels que produits photographiques, pharmaceutiques, matières colorantes artificielles, fournitures de laboratoires, etc.

« Tant que nos besoins se bornaient aux produits de la grande industrie chimique et que l'on demandait à la nature les colorants, les médicaments, les parfums nécessaires à la consommation, la science chimique de l'industriel pouvait être relativement limitée.

» Les ingénieurs sortant de nos écoles spéciales étaient suffisamment préparés pour diriger les usines et améliorer les procédés de fabrication, d'autant plus que ces améliorations étaient la plupart d'ordre mécanique.

» Mais le jour où la chimie a élargi son domaine, où par ses procédés synthétiques elle s'est posée en concurrente de la nature, où elle s'est mise à exploiter cette mine qu'on appelle goudron de houille, où elle s'est imposée à la médecine et à l'hygiène, où, enfin, elle a forcé la porte de beaucoup d'industries où l'empirisme régnait en maître, il en fut autrement.

» A ce moment, il fallut à l'industrie une armée de travailleurs instruits, familiarisés avec toutes les méthodes des laboratoires scientifiques, pourvus de l'esprit d'initiative et sachant tirer parti non seulement des connaissances accumulées par leurs devanciers, mais encore des découvertes qui se poursuivaient parallèlement dans le monde entier (1). »

Cette armée, nous ne la possédons pas. Nous ne possédons pas de grandes usines de produits chimiques où les belles découvertes de la science pure sont exploitées industriellement. Pour les gros produits que nous fabriquons, la science chimique de l'industriel ne doit pas être très étendue; aussi nos industriels n'ont-ils jamais favorisé l'étude de la chimie, nous oserions même dire qu'ils lui ont toujours témoigné quelque défiance. Nous sommes tributaires, surtout de l'Allemagne, pour la plupart de nos produits pharmaceutiques, photographiques, pour les matières colorantes et les fournitures de laboratoires. Jetons donc un rapide coup d'œil sur le développement considérable de l'industrie chimique en Allemagne, où elle constitue une puissance énorme et où elle a été une des causes de la prospérité commerciale de ce pays. Contentons-nous — pour ne pas donner à ce chapitre une étendue trop grande — de quelques chiffres et voyons les causes qui ont influé sur la bonne marche des industries chimiques allemandes.

---

1. Cf. A. Haller, *L'Industrie chimique*.

Nomenclature des fabriques de produits chimiques en Allemagne (1) :

1. Grande industrie chimique (acides, alcalis, etc.) : 37 fabriques avec 154 chimistes et 10,410 ouvriers, la plus ancienne date de 1824 ;

2. Fabriques d'engrais artificiels : 31 fabriques avec 65 chimistes et 3,917 ouvriers, la plus ancienne date de 1794 ;

3. Fabriques d'explosifs : Total : 8 usines, dont la plus ancienne date de 1865 ;

4. Distillation du pétrole : 14 fabriques avec 38 chimistes et 3,218 ouvriers, la plus ancienne date de 1857 ;

5. Préparations chimiques inorganiques : 68 fabriques avec 188 chimistes et 5,180 ouvriers, la plus ancienne date de 1763 ;

6. Préparations chimiques organiques (matières colorantes) : 48 fabriques avec 712 chimistes et 19,850 ouvriers, la plus ancienne date de 1668 (E. Merck, de Darmstadt).

Le dividende moyen est de 12 1/2 p. c. environ.

Nous voyons donc qu'en Allemagne la fabrication des produits chimiques organiques et inorganiques — laquelle est presque nulle en Belgique — occupe 900 chimistes et 25,000 ouvriers. C'est que la chimie est depuis longtemps une carrière en Allemagne. Il n'est pas d'usine de produits chimiques, de matières colorantes, de produits pharmaceutiques ; il n'est pas une teinturerie, pas une fabrique de tissus imprimés qui n'emploie un ou plusieurs chimistes. Celle d'Elberfeld, celle de Ludwigshafen, celle de Höchst, pour ne citer que celles-là, occupent chacune au moins quatre-vingts chimistes. La plupart de ces usines possèdent, à côté des ateliers de fabrication toujours dirigés par des chimistes, de vastes laboratoires, de véritables usines de recherches, qui, au point de vue des aménagements, peuvent rivaliser avec les plus beaux instituts universitaires. Ces laboratoires sont peuplés de chimistes, dont la fonction est de poursuivre des recherches dans une direction déterminée et utile à l'industrie qui les emploie.

Les usines allemandes s'attachent encore régulièrement, comme conseils, les professeurs d'universités les plus renommés ou s'assurent la propriété de leurs découvertes éventuelles. Les savants allemands ne dédaignent d'ailleurs point de prendre, eux-mêmes et en leur nom, des brevets, qu'ils cèdent ensuite aux fabriques qui désirent les exploiter.

On le voit, c'est un vrai drainage de la production scientifique au profit de l'industrie. Toutes les réactions, tous les procédés de synthèses nouveaux, qui sont susceptibles de recevoir une application immédiate ou éventuelle, sont brevetés et monopolisés par l'industrie nationale.

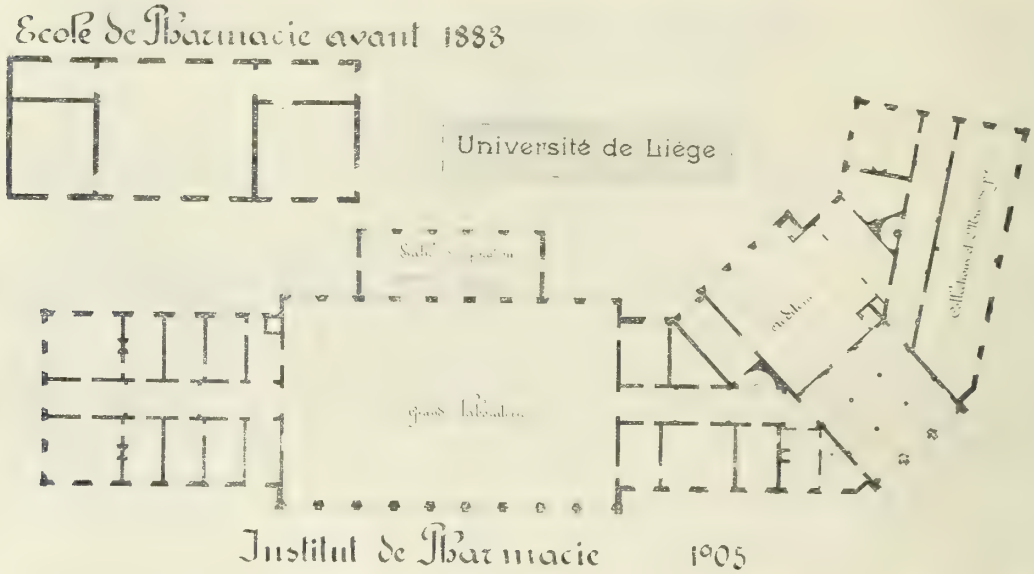
C'est qu'il y a entre la chimie pure et la chimie appliquée d'étroites relations. Aussi un chimiste technique doit-il être un chimiste véritable, et si nous continuons à ne pas employer de tels hommes, nous resterons forcément en retard sur les fabricants étrangers; car c'est bien à ses

1 D'après J.-A. Trillat, *L'Industrie chimique allemande*, 1900.

chimistes que l'Allemagne doit la prospérité de son industrie des matières colorantes et de toutes ses autres industries chimiques (1).

Parmi les autres causes qui ont influé puissamment sur la bonne marche des industries chimiques, nous citerons : le rôle des Chambres de commerce si répandues et si nombreuses en Allemagne, les traités de commerce et les lois allemandes sur les brevets. Mais, avant tout, faut-il citer l'enseignement de la chimie et l'organisation rationnelle des laboratoires universitaires.

Dès 1825, Liebig, alors professeur à l'Université de Giessen, comprit l'importance que pouvait avoir, pour le développement de l'industrie, la formation de chimistes pratiques, possédant à fond tous les procédés



Université de Liége. — Institut pharmaceutique, avant 1883 et en 1905.

analytiques et familiarisés avec les méthodes en usage dans les laboratoires. Depuis cette époque, les pouvoirs publics des différents Etats dotèrent leurs universités de nouveaux instituts, dont l'installation et les modifications furent toujours en rapport avec les progrès accomplis. En 1892, le budget des vingt-deux universités de l'Empire s'est élevé à 30,852,000 francs, ce qui correspond à 50 centimes par tête d'habitant, sans compter les budgets des différentes écoles d'application allemandes.

Jusque vers 1879, la Belgique ne possédait pas de laboratoires de chimie, ou ceux qu'elle possédait étaient sans importance. Depuis cette date, le Gouvernement, pénétré de l'idée que nulle ressource ne doit être ménagée à l'enseignement supérieur, a fait construire dans ses deux

1 Cf. HALLER, *loc. cit.*

universités de Gand et de Liége, de beaux instituts chimiques, montés avec tout le matériel nécessaire et il convient d'ajouter que depuis cette époque, il a largement contribué à maintenir ces instituts à la hauteur des progrès réalisés par la science. Disons aussi que l'on annonce la construction d'un nouvel institut technique à Liége et d'un nouvel institut de chimie et de pharmacie à Bruxelles.

La loi de 1890 a institué, auprès du cours de chimie industrielle, des travaux pratiques se rapportant à ce cours. Voici comment M. le professeur Krutwig a aménagé les différents locaux que le Gouvernement a mis à sa disposition à l'Université de Liége.

De ces locaux (1), au nombre de huit, trois servent de laboratoires. Les élèves fréquentant ces laboratoires sont classés en trois catégories : les candidats ingénieurs, les élèves ingénieurs des mines et les élèves ingénieurs des arts et manufactures ou chimistes. Un des laboratoires, le plus grand, est occupé par les deux premières catégories, les deux autres par la section des chimistes.

Le sous-sol a été aménagé de manière à y loger une partie du service. On y voit un laboratoire pour électrochimie, une chambre noire pour photométrie, photographie, etc., une salle pour calorimétrie et deux laboratoires, dont l'un, pour les analyses organiques, et l'autre, pour les travaux de teinture.

Toutes les salles du rez-de-chaussée et du sous-sol forment un ensemble, restreint il est vrai, qui permet aux élèves de s'occuper pratiquement des différentes matières enseignées au cours et de réaliser séparément certains travaux qu'il serait impossible de faire dans une salle commune.

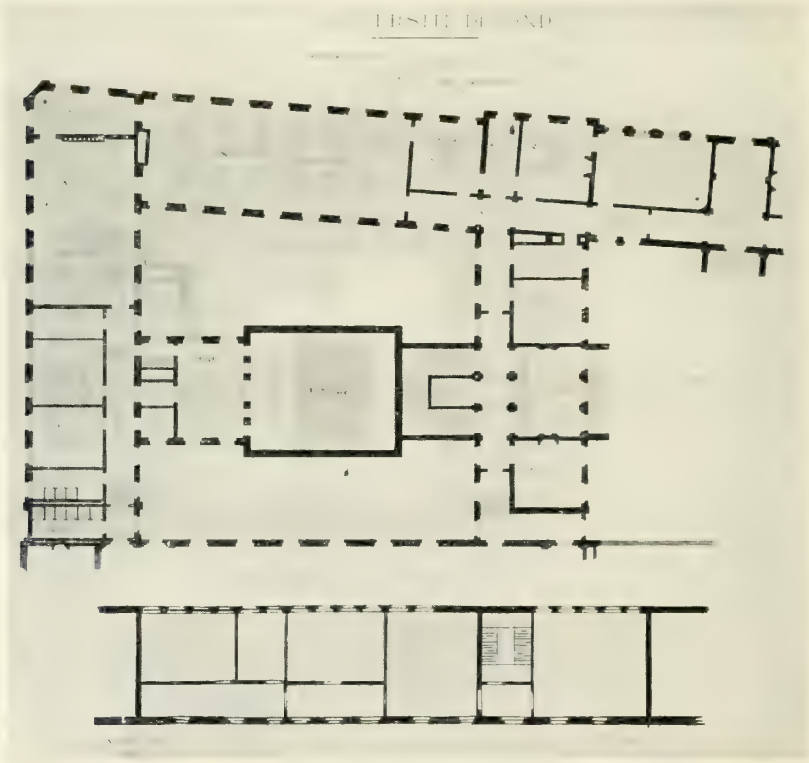
Les élèves peuvent s'occuper également des applications de l'électrochimie. Deux salles ont été aménagées à cet effet : l'une servant aux essais à faible tension, l'autre aux travaux de haute tension.

L'Université de Gand, qu'on vient de doter de nouveaux instituts, possède, annexé au laboratoire de chimie industrielle, un musée très riche et admirablement organisé. Ce musée a surtout pour but de montrer aux élèves les matières premières et les différentes phases de leurs transformations avant d'atteindre le produit fini. Il a été complètement reconstitué dans ces dernières années par M. le professeur de la Royère, grâce à des collections de produits et de modèles achetés ou offerts par des usines tant belges qu'étrangères. M. le professeur de la Royère se plaît à constater que ce sont surtout ces dernières qui s'empressent le plus à doter le musée.

Les collections les plus intéressantes et les plus complètes se rapportent aux industries suivantes : gaz d'éclairage ; goudron de houille ; couleurs dérivées du goudron de houille; coke; eaux ammoniacales; graphite; asphaltes; pétroles; huiles de graissage minérales et antres,

(1) Cinquantenaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liége.

huiles végétales et animales ; tourteaux ; sucres bruts et raffinés, glucose, maltose et sucre interverti ; matières amylacées ; industrie du vin, de la bière et du cidre ; grains, orges, malts, houblons, etc.; eaux; matières filtrantes ; réactifs d'épuration, etc. ; chaux et mortiers, ciments naturels et artificiels ; marbres ; pierres de construction ; métaux usuels, alliages ; conservation des matériaux, des métaux, des matières organiques, telles que le bois, les denrées alimentaires, etc.; cires minérales, végétales et animales ; caoutchoucs bruts et ouvrés ; colles, gélatines,



Université de Gand. — Laboratoire de chimie générale. — Anciens locaux et locaux actuels.

vernis; poteries, grès, faïences et porcelaines ; matières tannantes ; industrie du cuir ; colorants végétaux et animaux ; indigos naturels et artificiels ; textiles, papiers; amiante; verres solubles et insolubles; verres à vitre, verres colorés, verres spéciaux, cristal ; décoration du verre, du cristal, des grès, faïences et porcelaines ; bouteilles ; perles et pierres précieuses et artificielles; eaux minérales; pâtes alimentaires; engrais chimiques; explosifs; allumettes; soie artificielle; corps gras et leurs dérivés : bougies, savons, etc.; soufre, anhydride sulfureux et sulfurique ; sulfites et bisulfites; acides sulfurique et polysulfurique; acide chlorhydrique, acide nitrique; chlorures et nitrates industriels; sel marin, brut et raffiné; composés du potassium, sodium, calcium, strontium, cobalt, nickel, fer, plomb,

zinc, etc., ayant un intérêt industriel ; noir animal ; acide acétique et vinaigre; produits de la distillation du bois; parfums synthétiques; oxydes métalliques; alliages; fers, fontes, aciers, etc.

Depuis une quarantaine d'années déjà, les quatre universités du pays : les deux Universités de l'Etat de Gand et de Liége et les deux Universités libres de Bruxelles et de Louvain (1), possèdent de vastes laboratoires de chimie analytique aménagés avec confort et possédant tous les appareils qu'exigent les progrès incessants faits dans cette partie de la chimie. Aussi, de nombreux travaux très importants ont été exécutés dans ces laboratoires, travaux établissant une relation étroite entre la chimie pure et la chimie appliquée.

Analyser en détail les nombreux mémoires insérés dans les publications scientifiques depuis soixante-quinze années serait entreprendre une tâche qui dépasserait les limites d'une simple revue rétrospective. Nous nous bornerons à en donner un court aperçu pour en faire apprécier l'importance. Il y aura peut-être quelques lacunes. D'abord les nombreux chimistes et ingénieurs sortis de nos universités trouvent un débouché facile, non seulement dans nos grandes usines métallurgiques — qui tiennent une des premières places en Europe — mais aussi dans les services de l'Etat, et à l'étranger. Or, dans de nombreuses usines, il est interdit aux chimistes de publier leurs travaux originaux, et leurs découvertes restent la propriété de l'usine, qui, de son côté, indemnise ces travailleurs méritants. Ensuite, beaucoup de chimistes ont préféré jusqu'à ce jour publier leurs travaux à l'étranger, la Belgique manquant de publications périodiques de chimie et de ses applications. Cependant, dans ces dernières années, on a réagi contre cette fâcheuse tendance et l'ancien bulletin de l'Association belge des chimistes, qui auparavant était l'organe de l'industrie sucrière, vient d'être complètement réorganisé. Depuis 1904, il a pris le nom de *Bulletin de la Société chimique de Belgique* et est devenu dans notre pays l'organe central de la chimie pure et de la chimie appliquée. Dans sa séance du mois de janvier 1905, la Société a acclamé, comme membres d'honneur : W. Spring, professeur de chimie générale à l'Université de Liége; Henry, professeur de chimie générale à l'Université de Louvain, et Ernest Solvay, l'industriel bien connu. Nous devons cette nouvelle orientation de la Société chimique de Belgique au dévouement inlassable de L.-L. de Koninck, professeur de chimie analytique à l'Université de Liége, de Léon Crismer, professeur à l'Ecole militaire, et de J. Wauters, le distingué chimiste de la ville de Bruxelles, et secrétaire général de la Société.

Dosage du sodium et du potassium dans les potasses du commerce. — Esselens a fait connaître un nouveau moyen de détermination qu'il a imaginé et qui lui a fourni de bons résultats. Ce moyen repose sur la transformation du potassium en tartrate monopotassique. (*Bull. Acad. Belg.*, XVII.)

(1) Les laboratoires de M. le professeur Blas, de Louvain, datent de 1866.

Formiate de sodium. — Nelissen a préconisé l'emploi du formiate de sodium dans l'analyse par voie sèche. (*Bull. Acad. Belg.*, XIII.)

Dosage des sels ammoniacaux dans les engrais. — Melsens a décrit un nouveau procédé consistant à traiter la substance par un hypochlorite qui met l'azote en liberté. (*Bull. Acad. Belg.*, XIX.)

Chaux. — Chevron a fait l'historique du chlorure de chaux et indiqué une méthode nouvelle pour doser le chlore actif dans ce produit. (*Bull. Acad. Belg.*, 2e V.)

Sulfates alcalino-terreux — Nelissen a étudié les procédés de séparation des sulfates alcalino-terreux. (*Bull. Acad. Belg.*, XIII.)

Ciments. — Nihoul est l'auteur d'une étude comparative des travaux scientifiques parus sur la prise et la composition du ciment Portland. (*Bull. scient. des Ec. spéc. de Liége*, 1900.)

Produits réfractaires. — Nihoul a interprété scientifiquement les phénomènes qu'on observe pendant la fabrication des matières réfractaires. Il en a tiré des conclusions fort importantes d'abord au point de vue industriel, ensuite au point de vue de la mise en œuvre de ces produits. (*Bull. scient. des Ec. spéc. de Liége*, 1901.)

Etude sur le ralentissement de la prise du ciment Portland. — Le même auteur a établi que la rapidité de prise du ciment Portland constitue parfois une entrave sérieuse à l'édification des maçonneries en ciment. Il a étudié, au point de vue du ralentissement de la prise, un certain nombre de sels et a démontré que le phénomène est d'ordre chimique et non pas d'ordre physique ou mécanique. Il donne la préférence au sulfate de calcium cristallisé (gypse). (*Bull. scient. des Ec. spéc. de Liége*, 1902.)

Fer, fonte, acier. — Caron a effectué des recherches — couronnées par l'Académie — sur la composition chimique des aciers et établi, dès 1864, que l'acier doit ses qualités ou ses défauts à deux causes différentes en connexité entre elles : 1° à l'état du carbone dans le métal ; 2° à la nature du ou des corps étrangers qui le souillent. (*Mém. cour. Acad. Belg.*, XXXII.)

E. Prost a étudié d'une manière générale l'action de l'acide chlorhydrique sur la fonte et en a tiré des conclusions fort intéressantes au point de vue analytique. (*Bull. Acad. Belg.*, 2e, XVI.)

Nihoul a rendu quantitative la réaction des sels ferriques et de l'iodure potassique. (*Chem. News*, 1893.)

Analyse du zinc et de ses minerais. — L'industrie du zinc est une des plus importantes en Belgique, aussi les recherches faites dans ce domaine sont-elles très nombreuses.

Mathelin a proposé une méthode de dosage basée sur la réduction du zinc et sur la volatilisation du métal produite au moyen d'un appareil spécial. (*Bull. Acad. Belg.*, XVIII.)

Schaffner a indiqué, en 1856, une méthode de dosage du zinc par titrimétrie au moyen du sulfure sodique. Cette méthode, qui a subi depuis quelques modifications, est la seule employée non seulement dans

les laboratoires des usines et des universités, mais encore en cas d'arbitrage. (*Ding. Polyt. J.*, 140.)

L.-L. de Koninck et E. Prost ont étudié le dosage volumétrique du zinc au moyen d'une solution de ferro-cyanure potassique et de l'acétate d'urane comme indicateur. (*Bull. Soc. Chim. Belg.*)

Eug. Prost et Balthazar ont signalé le moyen de doser très exactement le fluor dans les blendes sous la forme de fluosilicate potassique. (*Bull. Soc. Chim. Belg.*)

Eug. Prost a étudié les réactions qui se produisent dans le traitement métallurgique de la blende et l'influence du degré de désulfuration du même minerai sur le rendement en zinc. (*Bull. Soc. Chim. Belg.* et *Revue des Mines.*)

En collaboration avec Hassreidter, le même auteur a fait une étude sur le dosage du zinc dans ses minerais (*Zeit. für anorg. Ch.*) et publié un excellent manuel de chimie analytique appliquée à l'industrie du zinc et de l'acide sulfurique.

Noaillon et Olivier ont étudié l'analyse du zinc métallique et la recherche quantitative des diverses impuretés que renferme ce métal, par colorimétrie.

Cuivre, analyse et métallurgie. — A. Joly a examiné l'action des sels de fer sur les minerais du cuivre et trouvé un procédé d'extraction du cuivre des minerais pauvres au moyen des sels de fer, procédé qu'il a fait breveter et qu'il a cédé à la Société de Rio Tinto (Procédé Deutsch).

Prost a étudié la solubilité du sulfure de cuivre dans les polysulfures alcalins. (*Bull. Soc. Chim. Belg.*)

Le même chimiste a préconisé une méthode d'analyse pour les alliages de cuivre à base d'étain, d'antimoine et d'arsenic. (*Ibidem.*)

Jules Jacobsen a analysé la composition des bronzes préhistoriques en Belgique. Il a établi au moyen des résultats obtenus par ces analyses une chronologie de l'âge du bronze et il a fait un essai de reconstitution de la métallurgie du cuivre. (*Age du Bronze en Belgique.* Lamberty, 1904.)

Le même est l'auteur d'une étude sur la structure microscopique du cuivre et de ses alliages. Il a établi une relation étroite entre la structure microscopique et les propriétés physiques et mécaniques des alliages. (*Bull. Soc. Chim. Belg.*)

Argent. — Le dosage exact de l'argent, étant d'une importance considérable par son emploi dans les hôtels des Monnaies, est déterminé par le procédé de J.-S. Stas par titrimétrie au moyen de l'acide bromhydrique. (*Comp. Rend.*, 67.)

Prost a déterminé la cause des pertes dans le dosage de l'argent dans les galènes. (*Bull. Soc. Chim. Belg.*)

J. Krutwig a recherché l'argent dans les galènes, en le précipitant sous forme de plombite d'argent, et établi une nouvelle méthode de dosage de ce métal, en précipitant électrolytiquement l'argent dans

une solution de sulfate ammonique au lieu du cyanure potassique. (*Ber. Deutsch. Chem. Ges.*)

Arsenic. — Donny et Schuch ont indiqué une méthode de recherche de l'arsenic par l'électrolyse : une partie se dépose sur la cathode, l'autre s'élimine sous forme d'arsénamine. (*Bull. Acad. Belg.*, XXV.)

E. Prost et von Winiwarter ont dosé l'arsenic dans les minerais et éliminé ce métalloïde sous forme d'hydrogène arsenié. (*Bull. Soc. Chim. Belg.*, 1903.)

Dosage de l'acide phosphorique. — Hundeshagen est l'auteur d'une étude approfondie sur le dosage de l'acide phosphorique par le molybdate ammonique. (*Zeit. f. anal. Ch.*, XXVIII, 1889.)

Université de Gand. — Laboratoire de chimie industrielle

Cadmium. — Baekelandt a signalé une nouvelle méthode de séparation du cadmium d'avec le cuivre. (*Bull. Acad. Belg.*, X.)

Prost étudie la formation du sulfure de cadmium colloïdal. (*Bull. Acad. Belg.*, XIV.)

Dosage iodométrique des nitrates et des chlorates. — L.-L. de Koninck et Nihoul ont préconisé la méthode suivante : ils traitent le nitrate par l'acide chlorhydrique et recueillent le chlore dans une solution d'iodure potassique et l'iode mis en liberté est titré par l'hyposulfite sodique. Ce procédé est notamment applicable au dosage des nitrates dans les eaux. (*Zeit. f. angew. Ch.*, 1890.)

Séparation des chlorures, bromures et iodures. — Krutwig a établi une nouvelle méthode par voie sèche pour la séparation des chlorures d'avec les iodures, au moyen du bichromate potassique. (*Ber. der Deut. Chem. Ges.*)

L.-L. de Koninck et Nihoul ont proposé de doser quantitativement les chlorures, bromures ou iodures solubles, en les traitant par du chromate d'argent et en dosant le chromate alcalin formé iodométriquement. (*Zeit f. anorg. Ch.*, 1891.)

Quantités d'anhydride carbonique dans l'air. — Loppens a analysé l'air dans une salle de spectacle à Gand et trouvé 4.94 p. 1000 d'anhydride carbonique dans la partie élevée et 3.8 p. 1000 dans la partie basse. (*Bull. Acad. Belg.*, XI.)

Explosifs. — Melsens s'est beaucoup occupé de l'étude si difficile et si importante des poudres de guerre, de mine et de chasse. La plupart de ses recherches ont eu pour objet : la théorie chimique de la combustion des poudres ; la haute température à laquelle cette combustion a lieu et l'influence éventuelle de ces conséquences sur la théorie; la marche et le mouvement des gaz naissants dans la déflagration de la poudre ; l'épreuve des poudres et la description d'une éprouvette nouvelle; la classification des poudres. (*Bull. Acad. Belg.*, XI.) L'étude des poudres a conduit Melsens à celle des pyroxyles.

Chandelon a étudié l'emploi des amorces fulminantes considérées au point de vue hygiénique et de l'analyse des poudres à canon. Il a inventé un appareil destiné à éviter les dangers d'empoisonnement dans la fabrication du fulminate de mercure et un appareil de sûreté pour les moulins à meules en usage dans les poudrières.

Electrolyse du chlorure de sodium. — Salle des cellules, système Solvay et Cie.

Catalyse. — Krutwig a fait de nombreuses études sur la catalyse : *a)* influence de l'oxyde de fer et de l'oxyde de cuivre sur le grillage de la pyrite; *b)* sur la production du sulfate de sodium ; *c)* de la blende.

Voici ses conclusions : le rendement maximum (ou réaction maxima) est compris entre certaines limites de température.

L'influence du catalyseur varie suivant la nature de celui-ci et de la température à laquelle on opère. (*Rev. Univ. des Mines.*)

Dorage des métaux. — Louyet nous a fait connaître un procédé de dorage des métaux, par voie humide et courant voltaïque, par la décomposition, à l'aide d'une pile à courant constant, du sulfure d'or dissous dans du cyanure potassique. (*Bull. Acad. Belg.* 2e, VIII.)

Eaux. — L'analyse des eaux potables et industrielles a été un objet constant de recherches actives de la part des chimistes belges. Citons d'abord un travail sur les eaux de Spa par Plateau en 1830 (*Mém. Acad. Belg.*, XVII); sur les eaux d'Ostende par Sobry, Goffin, L.-G. de Koninck et Fr. Dewalque. (*Bull. Acad. Belg.*, XVIII.)

Krutwig a étudié l'influence de la composition des eaux au point de vue de la brasserie et trouvé qu'au point de vue du maltage le trempage de l'eau peut se faire impunément à l'aide d'eau douce ou dure. (*Ann. de Brass. et Dist.*, 1901.)

Blas a publié un important mémoire sur l'analyse des eaux. (*Bull. Acad. Belg.*, XXXVII.)

En collaboration avec Malvoz et Van Pee, Prost a fait une étude chimique et bactériologique de l'eau de la Vesdre. (*Bull. Soc. Méd. Chir. de Liége.*)

Van de Velde a établi, au point de vue des eaux de rivière, le principe que le ralentissement devait être recherché pour provoquer plus rapidement l'auto-épuration des eaux industrielles. Le procédé de canalisation dans les campagnes pour accélérer la navigation est une cause de la diminution notable de l'auto-épuration en dehors de la ville.

Conservation des matières organiques. — Pankowsky a étudié les propriétés antiseptiques de cinquante-quatre sels différents, il en a indiqué un certain nombre qui préservent très bien les matières animales de toute espèce de décomposition. (*Bull. Acad. Belg.*, XIX.)

Conservation des bois. — Melsens a préconisé les huiles de goudron. (*Bull. Acad. Belg.*, XXXI).

Rottier a établi que la préservation du bois doit être attribuée avant tout à une huile verte qui se produit, à une température élevée, dans la distillation du goudron. (*Bull. Acad. Belg.*, XV et XVII.) Le même savant a fait des recherches sur la conservation du bois au moyen de sels de cuivre.

Caoutchouc. — A. Joly a fait breveter un procédé d'extraction du caoutchouc au moyen du tétrachlorure de carbone.

Jules Jacobsen a étudié et préconisé une nouvelle méthode d'analyse du caoutchouc brut. (*Publ. du Congrès de Chimie et de Pharm. Liége*, 1905.)

Beurre. — Donny a indiqué de nouveaux procédés pour distinguer le beurre artificiel du beurre naturel. (*Bull. Acad. Belg.*, XLVIII.)

Crismer a établi une méthode pour l'analyse des beurres au moyen de la détermination des températures critiques de dissolution. Cette méthode,

très intéressante et très exacte, est généralement employée aujourd'hui. (*Bull. Soc. Chim. Belg.*, 1897.)

J. Wauters a publié une série de travaux importants sur l'analyse des beurres (*Bull. Soc. Chim. Belg.*) et c'est à ses lumières qu'on a toujours recours en cas de contestation.

Lait. — Van de Velde, Dewael et Sugg ont trouvé le ferment protéolytique dans ce liquide et étudié les moyens de stérilisation au moyen de l'eau oxygénée, qu'ils décomposent ensuite par des traces de sang recueilli aseptiquement. (*Bakteriologisches Centralblatt et Zeitsch. für gesammte Biochemie.*)

Rottier a publié une notice très intéressante sur la composition du lait vendu à Gand et sur les moyens de déterminer la pureté de ce produit.

Acides gras. — de Wilde et Reychler ont étudié la transformation de l'acide oléique en acide gras saturé et l'action de l'iode sur le même acide. (*Bull. Acad. Belg.*, XVI.)

Farines. — Donny fut le premier à indiquer un procédé nouveau et sûr pour la recherche des falsifications des farines ; ses méthodes se trouvent reproduites dans tous les ouvrages classiques et sont encore actuellement employées, alors qu'elles datent de 1847. A cette époque, les falsifications des farines se faisaient couramment et on ne connaissait aucun moyen de déceler la fraude. Ses recherches (*Mém. cour. Acad. Belg.*, XXII; *Ann. Phys. et Ch.*, XXI, et *Bull. Acad. Belg.*, XIV et XIX) furent hautement appréciées dans tous les pays, témoin la lettre adressée à Donny, le 28 août 1847, par le Ministre de la Marine française et dont voici un extrait : « J'ai décidé que vous seriez chargé de vous rendre dans les ports ci-après dénommés pour y démontrer, en présence des agents de la Marine désignés par l'autorité supérieure, l'emploi de vos procédés à l'effet de reconnaître la falsification des farines. Ces ports sont : Cherbourg, Brest, Lorient, Nantes, Rochefort, Bordeaux et Toulon. »

F. Donny (1822-1890).

Lanneau a recherché le seigle ergoté dans les farines : la matière colorante violacée de l'ergot soluble dans une solution alcaline devient rougeâtre par les acides et repasse à la couleur initiale au moyen d'un alcali. (*Bull. Acad. Belg.*, XXI.)

Sucre. — Krutwig a étudié la cause de la formation des soi-disant matières colorantes dans les jus de sucrerie. Cette cause n'est pas due,

comme le pensent un certain nombre de chimistes, à la présence de chromogènes dans les cellules des betteraves, mais à la décomposition des glucoses par les alcalis au cours de la fabrication. (*Bull. Acad. Belg.*)

Pétrole, huile, graisse. — Donny a indiqué une méthode nouvelle pour les essais des huiles de commerce, qui évite les inconvénients du procédé Lefèvre, basé sur la différence des densités. (*Bull. Acad. Belg.*, XVII.)

Lecocq et Van der Voort ont fait connaître un procédé d'analyse rapide des graisses pour graisseurs Stauffer. (*Bull. Soc. Ch. Belg.*, 1901.)

de la Royère a fait des recherches et trouvé de nouveaux procédés permettant de déceler les huiles végétales et animales, ainsi que l'acidité d'une huile de graissage.

Distillation du goudron. — L'expérience avait prouvé que les anilines produites par l'indigo et par le benzol pur ne convenaient nullement pour la fabrication de ces couleurs ; les huiles légères du goudron de houille sont celles qui fournissent la meilleure aniline commerciale. Cependant, le rendement en matières colorantes des anilines obtenues à l'aide de ces huiles légères est extrêmement variable ; leur pouvoir tinctorial ne l'est pas moins. Il résulte des recherches de Krouber que l'huile légère, dont le point d'ébullition est compris entre 90° et 110°, est celle qui fournit les meilleures anilines destinées à la fabrication des matières colorantes. (*Bull. Acad. Belg.*, XVII.)

Fermentations. — Voici les conclusions des travaux de Melsens sur les fermentations :

1° La fermentation est possible au sein de la glace fondante, température à laquelle les graines ne germent plus ;

2° La levure résiste à la congélation au sein de l'eau et à l'effort de la dilatation qui brise les vases capables de supporter plus de 8,000 atmosphères de pression ;

3° L'énergie du ferment est diminué, mais sa vie n'est pas détruite par les froids les plus intenses que l'on puisse produire (100° sous zéro) ;

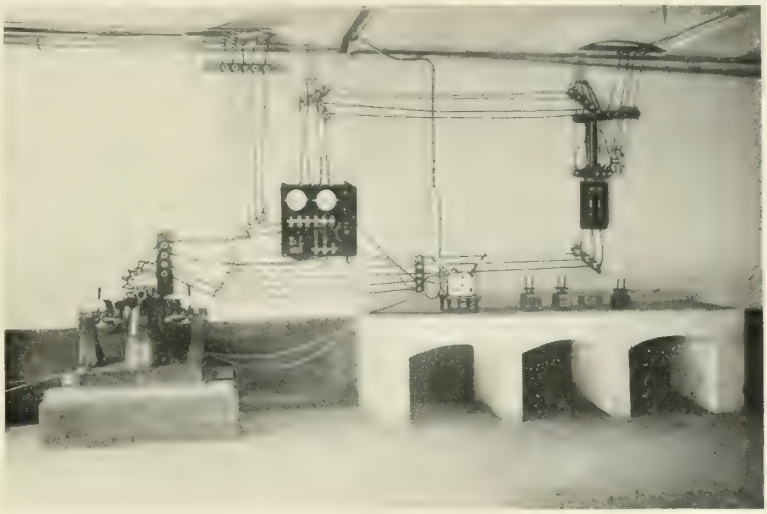
4° La fermentation alcoolique est au moins suspendue, lorsque la température est maintenue à 45° pendant quelque temps ;

5° La fermentation alcoolique est arrêtée, lorsqu'on opère en vase clos, quand l'acide carbonique produit exerce une pression d'environ 25 atmosphères, et dans ce cas la levure est tuée. (Compt. Rend., 1870.)

Van Laer a étudié d'une façon approfondie l'histoire des ferments des hydrates de carbone. (*Bull. Acad. Belg.*, XXXVI). Ses nombreux travaux sur les fermentations — la place nous manque pour les citer tous — ont jeté un vif éclat sur son nom. (*Bull. Soc. Chim. Belg.*)

Papier. — de la Royère a fait breveter dans tous les pays un nouveau procédé de fabrication du papier. Ce procédé est exploité en Belgique par la Société des Papeteries de l'Escaut, à Gentbrugge. Nous devons au même savant professeur de chimie industrielle des nouveaux procédés de blanchiment et la préparation d'une pâte d'allumettes non phosphorée.

Tannin, tannage, cuir. — Krutwig a fait des recherches approfondies sur le tannage au chrome. Ce tannage au chrome n'est pas dû à un phénomène chimique, mais bien à un phénomène physique : c'est une véritable absorption de la matière tannante par la peau. (*Gerber Zeit.*)



Université de Liége. — Salle d'électrochimie.

E. Nihoul s'est depuis une dizaine d'années consacré à l'étude des phénomènes qui se produisent dans les tanneries. Les nombreux travaux qu'il a publiés lui ont donné non seulement une grande réputation, mais une réelle autorité dans cette industrie si intéressante et lui ont valu, en 1904, le prix Seymour Jones. La place nous fait défaut pour citer ou analyser toutes ses publications. Mentionnons-en toutefois quelques-unes : Composition des eaux de tannerie de la Belgique; Influence de la nature de l'eau sur l'extraction des matières tannantes, en collaboration avec M. Martinez (*Bourse au cuir*, Liége); Contribution à l'étude chimique du cuir (*Rev. univers. des Mines*, 1901); Note sur la recherche de l'acide sulfurique dans les cuirs (*Bull. du Synd. gén. du cuir*, France); Détermination de la perméabilité de la peau, de l'absorption du non-tannin par l'eau (*Bull. Soc. Chim. Belg.*, 1902 et 1903); Composition des cuirs belges, Influence de la nature des eaux de tannerie sur cette composition (*Revue univers. des Mines*, 1901); Origine et rôle du tannin chez les plantes, ses transformations pendant le tannage (*Bull. du Synd. gén. du cuir*, France); Sur le dosage de la substance peau et sur la recherche du degré de tannage des cuirs en cours de fabrication (*Bull. Soc. Chim. Belg.*, 1902); Influence des chlorures et des sulfates sur l'extraction des tannins (en collaboration avec Van de Putte) (*Bull. Soc. Chim. Belg.*, 1903); Note sur les transformations qui se produisent dans les infusions de matières tannantes (*Bull. Soc. Chim. Belg.*, 1903); Sur la possibilité du tannage par les pressions hydrodynamiques (*Chem. Zeit.*, 1905); Note sur la filtration des solutions tanniques destinées à l'analyse (*Bull. Soc. Chim. Belg.*, 1905); Influence du vide sur la fixation du tannin par la peau (*Bull. Soc. Chim. Belg.*, 1905), etc.

Denrées alimentaires. — Depuis 1900, Van de Velde fait, chaque

année, le répertoire des travaux publiés sur l'analyse, la composition et les falsifications des denrées alimentaires. Chacun de ces répertoires constitue un gros volume de huit cents à mille titres de bibliographie internationale avec un grand nombre de résumés.

Titrimétrie. — L.-L. de Koninck a donné l'historique de la méthode titrimétrique et passé en revue les différentes phases et les différents appareils qu'il a décrits minutieusement. Il a consulté cent seize ouvrages et publications pour faire cette notice, aussi complète qu'impartiale. (*Bull. Soc. Chim. Belg.*, 1901.)

Crismer a trouvé un nouvel indicateur très sensible pour les titrages acidimétriques : la Résazurine. (*Bull. Soc. Chim. Belg.*, 1896.)

Duyck a étudié et préconisé l'emploi d'un autre indicateur : le Pérézol. (*Bull. Soc. Chim. Belg.*, 1896.)

Appareils de chimie. — Nous devons à L.-L. de Koninck une grande variété de nouveaux appareils, ainsi que de nombreuses modifications à des appareils connus : appareils pour le dosage des nitrates, pour la préparation de l'acide sulfhydrique, de l'acide chlorhydrique, pour l'analyse des poussières de zinc, etc.

de la Royère a fait construire, sur ses indications, un nouvel appareil électrolytique.

J. Jacobsen a imaginé un nouveau densimètre pour la détermination de la densité de petites quantités de substances solides 0 gr. 1 à 0 gr. 5. (*Bull. Soc. Chim. Belg.*, 1904.)

Traités de chimie. — Signalons aussi les principaux traités de chimie analytique et de chimie industrielle publiés en Belgique et en usage dans nos universités et dans les laboratoires de chimie :

Kupferschlaeger, Traité de chimie analytique qualitative et quantitative (Liége, 1874).

Blas, G.-Ch., Traité de chimie analytique qualitative et quantitative, quatrième édition. (La première édition date de 1885.)

de Koninck, L.-L., et Prost, E., Traité d'analyse qualitative (1885).

de Koninck, L.-L., Traité de chimie analytique qualitative et quantitative.

Chandelon, Atlas de chimie industrielle.

Chandelon, Cours de chimie appliquée à l'art militaire.

Prost, E., Manuel d'analyse appliquée à l'essai des combustibles minerais, métaux, alliages et sels industriels.

Prost, E., Analyse chimique qualitative et quantitative.

Blas, G.-Ch., Traduction du traité de Winkler : Analyse industrielle des gaz.

Blas, G.-Ch., Traduction du traité de Classen : Analyse électrolytique quantitative.

de Koninck, L.-L., *Lehrbuck der qualit. ù quantit. Anal. Chem.* (Traduit par Meinecke, 1904.)

Prost, E., et Hanreidter, Traduction du livre de Lunge : Vade-Mecum du fabricant de produits chimiques.

de Koninck, L.-L., Manipulations chimiques, 3e éd., 1900.

Ministère de l'Industrie et du Travail, Fabrication des produits chimiques proprement dits (Bruxelles, 1905).

Les travaux de chimie appliquée à la physiologie tant animale que végétale sont assez nombreux et quelques-uns ne sont pas sans avoir une grande importance. C'est pourquoi nous dirons deux mots des études de Melsens, Husson, Louyet, Van de Velde et Crismer, quoique dans ce travail nous ne nous soyons occupé que du développement de la chimie dans ses rapports avec l'industrie.

Melsens s'est assuré que la médication par l'iodure potassique repose sur la propriété que ce corps possède de rendre solubles les composés métalliques non éliminés et d'en faciliter l'excrétion à l'état d'iodures doubles, lesquels sont enlevés avec la plus grande facilité par les urines. Il a remarqué, en outre, que l'iodure de potassium n'a aucune influence fâcheuse sur l'économie, même lorsqu'il est administré à haute dose à une personne non préalablement soumise à une intoxication métallique.

Avant Melsens, on s'était toujours proposé de rendre les poisons insolubles; il a cherché, au contraire, à les dissoudre d'abord et à les éliminer ensuite, en les associant à un corps que l'économie expulse par les urines avec une très grande rapidité. En les appliquant dans les affections mercurielles et saturnines, il a obtenu un grand nombre de succès.

Le même savant a été conduit à quelques autres observations d'un intérêt pratique très réel. Il a pu établir, par une série d'expériences, que deux sels solubles, sans action mutuelle, peuvent être donnés isolément à des animaux et sans que les conditions physiologiques de la vie soient sensiblement modifiées; que le même animal peut les prendre, l'un après l'autre, pendant longtemps, sans que sa santé en paraisse altérée ; que leur mélange tue les animaux, parfois très rapidement. (*Bull. Acad. Belg.*, XV, XVII, XXII, XXXI.)

Fours Semet-Solvay au charbonnage d'Havré.

Husson a fait quelques observations relatives à l'action des silicates alcalins sur l'économie animale. (*Bull. Acad. Belg.*, XXIV.)

Louyet s'est beaucoup occupé de l'absorption des poisons métalliques par les plantes; de ses nombreuses expériences, il a cru pouvoir

conclure que l'acide arsénieux enfoui dans le sol ne pénètre pas dans les différentes parties des céréales, et notamment dans les graines de ces graminées. On peut donc, sans nuire à la santé publique, mêler une certaine quantité de ce poison aux céréales destinées à l'ensemencement des terres. (*Bull. Acad. Belg.*, XII.)

Crismer, dans une étude sur les précipitations dites physiques opérées au moyen du sulfate ammonique, fut le premier à recommander les solutions saturées de sulfate ammonique pour la précipitation des bases organiques et des toxines dans les analyses physiologiques. (*Ann. de la Soc. Méd. Chir. de Liége*, 1891.)

Van de Velde s'est occupé, au point de vue biochimique, de la recherche de la toxicité des combinaisons chimiques par la plasmolyse et l'hémolyse, en vue de déterminer la concentration physiologique toxique à mettre à la place de la concentration pondérale et d'arriver aux dosages des alcools et des essences dans les spiritueux. (*Chem. Zeit.; Bull. Soc. Chim. Belg.; Congrès intern. de Ch. appliquée; Biochemische Zeit.*)

La revue de ces nombreux travaux n'a point la prétention, comme nous l'avons dit plus haut, d'être complète et nous n'avons pas voulu examiner dans cette courte notice les brevets concernant la chimie appliquée, pris par des Belges dans notre pays et à l'étranger. L'importance des publications que nous avons brièvement résumées ne saurait échapper à personne, et nous devons ajouter que les travaux scientifiques concernant les applications de la chimie deviennent de plus en plus nombreux et plus importants.

Nous venons de parcourir l'évolution de l'industrie chimique dans notre pays pendant les trois quarts de siècle de son indépendance et nous avons constaté, non sans quelque fierté, que nous en avons été les seuls artisans et que nous l'avons créée de toutes pièces. Puisse « ce regard en arrière » être un stimulant pour faire mieux encore et pour soustraire notre patrie de sa dépendance vis-à-vis d'autres pays pour la plupart de ses produits chimiques proprement dits tels que produits pharmaceutiques, photographiques, matières colorantes artificielles, produits de laboratoires, parfums, etc.

Qu'il nous soit donc permis de terminer en émettant quelques vœux : Que les lacunes dans notre industrie chimique se comblent; que des usines se créent pour la fabrication de ces produits chimiques proprement dits; que la législation et les traités de commerce protègent davantage les brevets belges; que les chambres de commerce aident d'une façon plus efficace nos industriels, non seulement en facilitant l'écoulement des produits belges, mais aussi en signalant les besoins du commerce étranger et les progrès réalisés dans les autres pays; que nos industriels se rendent compte des relations étroites qui existent entre la chimie pure et la chimie appliquée et de l'importance que peut avoir, pour le développement de l'industrie, la formation de chimistes

familiarisés avec les méthodes utilisées dans les laboratoires universitaires; bref, qu'ils comprennent qu'un chimiste pratique doit être avant tout un chimiste véritable ; qu'ils s'intéressent davantage et directement à l'enseignement universitaire non seulement en s'attachant comme conseils les professeurs d'universités les plus renommés, mais encore en faisant connaître tout ce que les industriels sont en droit d'attendre des élèves formés dans nos établissements d'enseignement supérieur.

Puisse-t-il en être ainsi le jour où nous glorifierons le centième anniversaire de notre indépendance.

JULES JACOBSEN,
Chargé de cours à l'Université libre
de Bruxelles.

Médaille d'A. Michaux (1860-. . . .

LES SCIENCES MECANIQUES

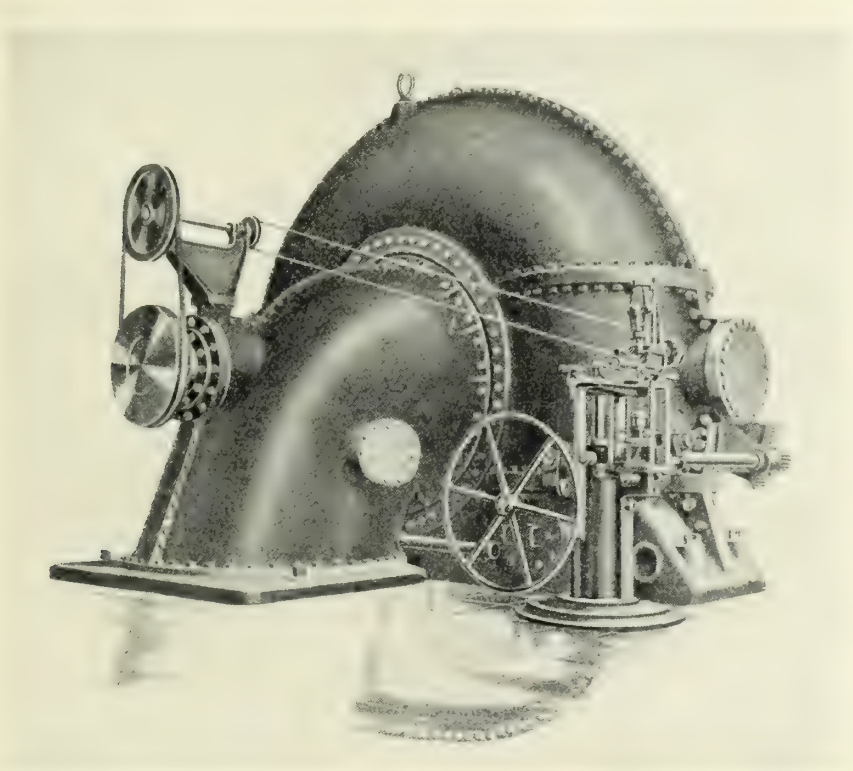
L'histoire serait dépourvue d'utilité si, en enseignant le passé, elle ne faisait pressentir l'avenir et n'éclairait la route du progrès. Sans doute, ce monument, auquel nous apportons notre modeste pierre, est érigé dans le but de jeter de la lumière sur tout ce qui peut favoriser l'expansion mondiale de notre petite Belgique. Petite, oui, mais pas plus que l'ancienne Grèce, dont les arts et les sciences firent la conquête du monde et exercent encore aujourd'hui leur influence. Dans ces temps passés, l'objet des sciences et des arts était autre que dans notre siècle. La géométrie, l'astronomie, la statique appliquée à l'architecture formaient le savoir de prédilection. Maintenant, nous cultivons avec une égale ardeur toutes les sciences physiques; mais celle du mouvement et des machines est de toutes la plus répandue et la plus étudiée, parce que la machine, mettant les forces naturelles au service de l'homme, s'est introduite dans les moindres détails de la vie et a produit dans le monde entier des merveilles de civilisation dont jamais on n'avait eu d'exemple.

Avant l'invention de Thomas Savery et Newcomen, les seuls moteurs usités étaient les roues hydrauliques, les moulins à vent, la force musculaire de l'homme et des animaux. La mécanique avait peu progressé depuis les temps les plus reculés des Egyptiens et des Chaldéens, n'ayant guère reçu d'application qu'à la stabilité des constructions fixes, à l'architecture et à l'élévation des fardeaux. La Renaissance, en étudiant la nature expérimentalement, suivant la méthode de Bacon, et en faisant parvenir par l'imprimerie, jusque chez les artisans, les trésors de connaissances positives et variées découverts dans tous les domaines de la physique, suscita un progrès rapide dans les applications mécaniques. Ensuite furent mises à la disposition de l'homme les forces naturelles avec la méthode de les plier à sa volonté, au risque d'en perdre une partie, que la science apprendrait à minimer. Les sources d'énergie étant, par l'emploi de la chaleur, devenues inépuisables malgré toutes prodigalités, les moyens allèrent grandissant au fur et à mesure des besoins.

La première machine de Newcomen fut érigée à Dudley en 1712. Elle servait à l'épuisement des eaux d'une mine. Ce n'était qu'un nain comparativement à ce que deviendraient bientôt les moteurs à chaleur. Avant cette époque, la plus grande machine du monde et de tous les temps, érigée à la fin du XVIIe siècle, était celle de Marly, œuvre de notre compatriote Renkin Sualem, destinée à l'alimentation des fontaines de la superbe habitation de Louis XIV à Versailles. Sa puissance était d'abord de près de 200 chevaux utiles. C'était le record d'alors ; et l'installation était proportionnée aux exigences de la grandiose résidence royale. Depuis lors, l'invention des turbines par Fourneyron (1832), le Watt de l'hydraulique, la force des machines utilisant les chutes d'eau s'est considérablement accrue. A Niagara sont installées des turbines de 5 000 chevaux par unité. Celle qui détient le record aujourd'hui fait 10 000 chevaux. Elle est installée aux chutes de Snoqualmie (Amérique du Nord, Etat de Washington) par la Société Seattle and Tacoma Power C°. C'est une turbine centripète à axe horizontal. Elle utilise une chute de 80 mètres ; son tuyau alimentaire a 1^m60 de diamètre. Le vannage est parfait, si ce mot est admissible en mécanique. On se fera une idée des progrès réalisés en hydraulique depuis Renkin, en remarquant que

RENKIN SUALEM (1645-1708)

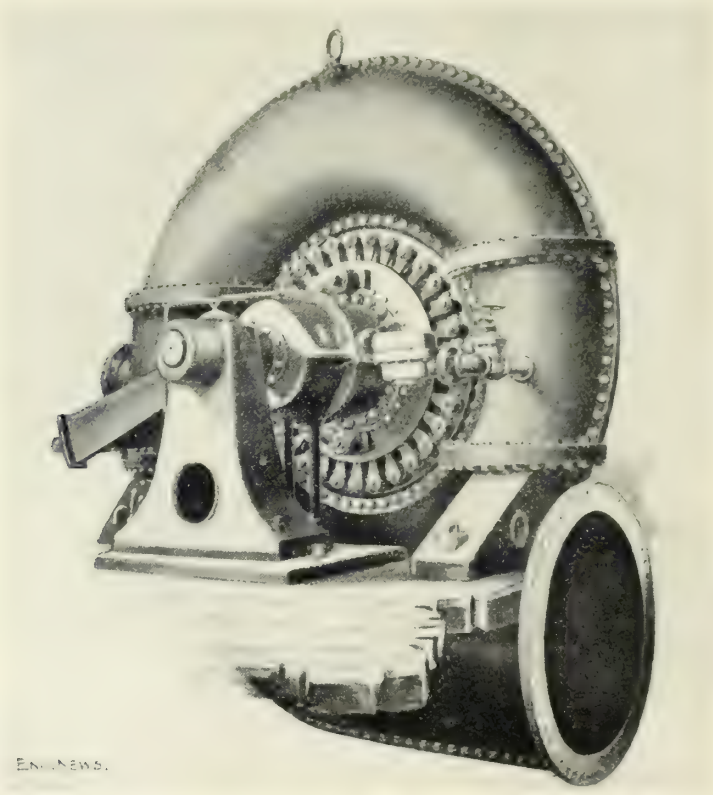
la roue de Snoqualmie, d'une hauteur totale de $5^{m}15$, occupe, en plan, un espace de $5^{m}30$ sur $5^{m}30$, soit d'environ 28 mètres carrés, et fait 10 000 chevaux de force; tandis que la machine de Renkin se composait de quatorze roues, chacune de 14 chevaux au plus, et occupait un plan de plus de 1 000 mètres carrés, sans compter, bien entendu, la superficie où s'étalaient les transmissions, les pompes intermédiaires, etc. Le record actuel, pour une force cinquante fois plus grande, a une superficie trente-six fois plus petite que celui du XVIIe siècle. (Voir les deux vues de devant et d'arrière de cette turbine.)



Turbine hydraulique de Snoqualmie de 10 000 chevaux (vue de devant).

L'insuffisance des roues hydrauliques, des moulins à vent et des muscles d'animaux se manifesta au commencement du XVIIIe siècle, particulièrement et premièrement dans le travail des exploitations minières. A mesure que les fosses s'approfondissaient, la quantité d'eau à épuiser allait en augmentant aussi bien que la hauteur d'élévation. Bien que la notion du travail mécanique des forces n'eût pas encore été clairement élucidée par la science, les usagers des machines d'épuisement se rendaient assez exactement compte de l'impossibilité croissante de continuer avec les seuls moyens d'autrefois. Si bien qu'à Liége, les houillères, dont l'exploitation était abandonnée pour manque d'épuisement, devaient, en vertu de l'*édit de conquête,* appartenir de droit à celui qui parvenait à les *xhorrer* (assécher).

Huyghens et Papin avaient inventé des machines à piston, mais sans parvenir à les rendre pratiques. Thomas Savery avait imaginé, pour l'usage des mines, une machine à élever l'eau qui réalisait, par l'intelligence d'un seul machiniste, la puissance musculaire d'une cinquantaine d'hommes concourant à un même travail : les efforts à faire étaient réservés à la force motrice chaleur. C'était, à des perfectionnements près, ce qui a été ressuscité de nos jours sous le nom de pulsomètre ; mais les soupapes étaient manœuvrées à la main. Newcomen, associé de Savery,



Turbine hydraulique de Snoqualmie de 10 000 chevaux (vue d'arrière).

y introduisit le piston de Papin et en fit un instrument nouveau qu'on appela *machine à feu* ou encore *machine atmosphérique*, parce que, à l'utilisation de la chaleur, elle ajoutait celle du poids de l'atmosphère. A l'origine, elle n'était pas automatique ; elle le devint, probablement par les soins des frères John et Abraham Potter, constructeurs à Durham. Le refroidissement en vue de la condensation de la vapeur s'opérait d'abord par une circulation d'eau froide dans une enveloppe extérieure au cylindre ; ce fut ensuite par une injection à l'intérieur dans le sein même de la masse de vapeur, et la machine y gagna une vitesse de marche qui en fit un instrument très précieux, répondant aux nécessités des exploitations. Les commandes de Cornouailles affluèrent et les dimen-

sions augmentèrent. La deuxième machine installée par Newcomen, en 1715, à la houillère Griff près Nuneaton, avait un cylindre de 55 centimètres de diamètre, fort grand pour l'époque.

Newcomen ne prit pas de brevet; celui de son associé Savery, délivré en 1698, couvrait son invention; sa durée fut simplement prolongée jusqu'en 1733.

Ces associés n'avaient pas d'ateliers de construction proprement dits : les cylindres étaient coulés à la fonderie de fer; les tuyaux, généralement en cuivre et en plomb, commandés chez les spécialistes; les pièces de forge et de charpente, exécutées par les forgerons et les charpentiers de la localité, sous les ordres des constructeurs ou ingénieurs.

D'autres constructeurs étaient employés ou autorisés par Newcomen à ériger des machines d'épuisement de son système. En 1725, Joseph Hornblower en installa une à Wheale Rose, Truro. Son quatrième fils, Jonathan, est l'inventeur de la soupape équilibrée à double siège, à laquelle, en toute justice, on a attaché son nom; plus tard, il inventa la machine à deux cylindres compound, ordinairement dite de Woolf.

Ces renseignements, dont plusieurs ne sont pas en accord avec les traditions, ont été puisés dans une savante notice, parfaitement documentée, présentée par un célèbre ingénieur anglais, M. Henry Davey, à l'Institution of mechanical Engineers de Londres, en 1903.

Bientôt l'usage de la machine à feu de Newcomen pour l'épuisement des mines se répandit non seulement dans le district minier de Cornouailles, non seulement en Angleterre, mais encore sur le Continent. Newcomen, quoique mort jeune, en 1729, a été le témoin de sa gloire et a joui de ses succès.

Weidler rapporte qu'en 1722 une machine de la construction de Fischer et Isaac Potter fut employée aux mines de Regiomonte en Hongrie. Jars (Voyages métallurgiques, 1774) nous apprend qu'une première pompe à feu fut érigée dans le pays de Liége en 1723, et qu'en 1767 on y en comptait quatre. Elle fut introduite dans les charbonnages de Charleroy dès 1725; de Mons en 1734; de Namur en 1744. Bélidor, qui estime « qu'on n'a rien inventé jusqu'ici qui fasse plus d'honneur à l'esprit humain », donne, dans son grand Traité d'architecture hydraulique, paru en 1739, la description d'une machine de Newcomen établie par des Anglais à Fresnes, village proche de Condé, pour y puiser l'eau des mines de charbon.

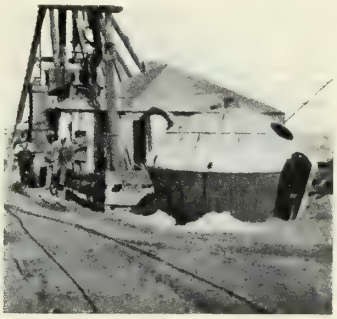
A mesure que l'usage s'en étendait, la machine devait se plier à des exigences multiples et variées, ce qui était propre à exercer la sagacité des constructeurs en nécessitant une étude scientifique et expérimentale de toutes les conditions et de toutes les parties, ne laissant au simple instinct qu'un champ de plus en plus restreint. La question d'économie se posa bientôt à côté de celle de l'augmentation de la puissance des

engins et de celle de l'importance relative des deux facteurs du travail, la hauteur d'élévation et la quantité d'eau à épuiser, facteurs indépendants l'un de l'autre, données locales, qui devaient décider des dimensions principales du cylindre et des grands organes.

Pompe à feu établie, en 1810, aux charbonnages de La Louvière et La Paix.

Entre tous, Smeaton fut l'explorateur de ce champ scientifique. Commencée en 1767, son œuvre expérimentale se poursuit après 1769, date du premier brevet de Watt, c'est-à-dire de l'imminente révolution que ce géant opéra dans le monde entier, en faisant sortir les applications de la vapeur du domaine restreint de l'épuisement des mines pour les faire pénétrer partout et mettre à fruit toutes les capacités humaines,

grandes ou petites, quelle que soit leur nature, quel que soit l'endroit où le hasard les ait placées. En 1769, Smeaton avait expérimenté sur quinze pompes à feu des environs de Newcastle; en 1770, sur dix-huit autres. Il avait trouvé une consommation moyenne de $13^{kg}311$ de houille par cheval-heure, ou pour 270 000 kilogrammètres de travail. Il avait déduit de ses expériences des règles pour proportionner rationnellement les diverses parties aux données du problème à résoudre dans la construction. Il parvint ainsi à faire tomber la consommation à $7^{kg}833$. En 1776, il constatait qu'une machine de Watt pouvait faire, à égalité de dépense, le double du travail des meilleures machines de Newcomen. En 1800, quand Watt abandonna définitivement le district de Cornouailles pour se livrer entièrement à la construction des machines à rotation et des applications, il laissait à ses pompes à feu la réputation de produire plus de vingt millions de livres-pied par boisseau (94 livres) de charbon,



Machine d'extraction de la houillère de Farme, système Newcomen, érigée en 1810, encore en fonction aujourd'hui (1905).

ce qui correspond à une consommation de $4^{kg}163$ de houille par cheval-heure. Une machine de Watt, construite par son contremaître Murdock, à Herland, près Gwinear, avait même donné vingt-sept millions, correspondant à $3^{kg}084$ par cheval-heure.

Un tel résultat n'empêcha pas de continuer longtemps encore à construire des machines de Newcomen et de les appliquer, au moyen du système bielle et manivelle, à faire tourner un arbre ou un treuil de machine d'extraction. On en voyait encore une il n'y a pas longtemps à la houillère de Farme, près de Glasgow (1). En Belgique, la machine de Strépy-Bracquegnies, montée en 1806, consommait, après quarante ans de marche, près de 24 kilogrammes de houille par cheval-heure; celle de l'Espérance à La Paix, du charbonnage de La Louvière, mise en activité

1) Nous en donnons deux vues d'après nature extraites de l'ouvrage de Henry Davey, avec un dessin géométrique et des diagrammes d'indicateur levés le 20 juin 1901, tandis qu'elle a été érigée en 1810.

Nous y ajoutons le dessin d'une ancienne machine d'épuisement fonctionnant encore, du système Newcomen, mais avec addition du condenseur séparé de Watt; et celui d'une machine atmosphérique d'extraction, comme la précédente des environs de Stourbridge, et qui fonctionnait dès 1814.

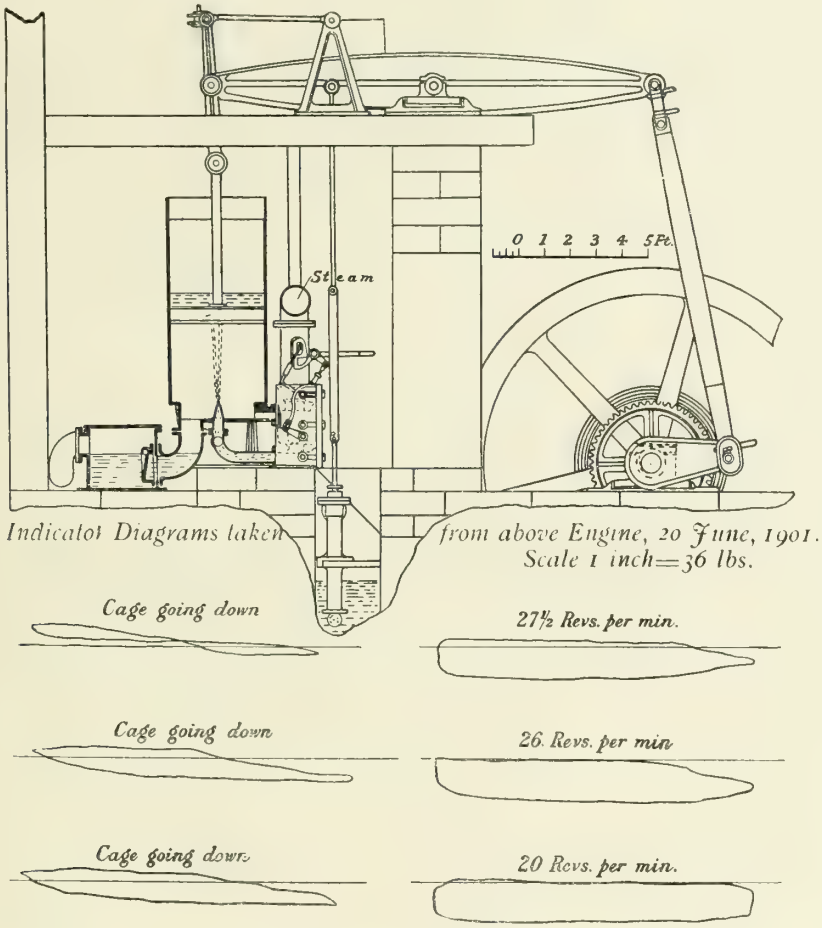
en 1811, consommait près de 15 kilogrammes. Nous pouvons ajouter qu'à Bascoup, en 1829, on a installé une machine à feu qui a fonctionné jusqu'en 1877 et qui consommait moins de 10 kilogrammes. Cette persistance peut s'expliquer par la sécurité qu'assuraient ces machines : la seule suite d'un accident était toujours l'arrêt de l'appareil sans autre désastre. Cette sécurité a bien son prix.

Le brevet de Watt, de 1769, visait l'économie du combustible et l'atténuation de l'action nuisible des parois métalliques par l'emploi du condenseur séparé et de l'enveloppe de vapeur chaude. Au début, les pompes à feu profitèrent seules de ces perfectionnements. Mais de l'invention de la machine à rotation continue et régulière (brevet de 1781), date une révolution immense, rapide, sans exemple dans l'histoire. Quand Watt eut formé un personnel d'ouvriers capables, créé ou perfectionné les machines-outils et les procédés de traitement des métaux et des bois, organisé méthodiquement ses ateliers suivant le génie de son associé Boulton, les machines à vapeur se multiplièrent et pénétrèrent l'entièreté du travail humain. Elles furent employées dans les opérations des mines, de la métallurgie, du travail des métaux, des bois, des marbres; appliquées au percement des montagnes, au creusement des canaux, au dragage des cours d'eau; à l'élévation des liquides et des solides, au transport des fardeaux sur mer, sur fleuves grâce à Fulton, sur terre, sur route, sur rails grâce à Stephenson; aux travaux de l'agriculture, labourage, fauchage; à tous les genres d'industrie et de fabrication, d'huile, de sucre, de beurre, meunerie, panification, distilleries, brasseries, verreries, porcelaines, produits chimiques; filature, tissage, teintureries, impressions sur tissus; tulle, dentelle; papeteries, imprimeries sur papier; aux distributions d'eau, à l'éclairage des rues, des fanaux, à tous les services publics; aux fabriques d'aiguilles, d'épingles, de clous, d'agrafes et d'œillets, de plumes d'acier, de cardes, de machines à coudre, à tricoter, pompes à incendie, etc. L'énumération en serait interminable.

Bref, en moins d'un siècle, il n'est pas un coin où se manifeste la vie de l'homme que la machine n'ait visité, amélioré, où elle n'ait mis en circulation et en valeur des richesses autrefois ignorées ou restées improductives, richesses de la nature ou de l'intelligence de l'homme. C'est à cette sorte d'expansion que la première moitié du XIXe siècle a été principalement vouée. Dans la seconde moitié, la force motrice étant devenue un des facteurs importants de l'économie des ateliers et fabriques, on se préoccupe des moyens de réduire la dépense de combustible. Et à la fin, quand l'électricité eut apporté ses puissants moyens de transport de l'énergie, il fallut donner satisfaction à ses exigences de régularité et de rapidité.

Pour exécuter un travail utile quelconque, déplacement ou déformation de matière, il faut plier à notre volonté les forces résistantes, en opposant des obstacles fixes aux mouvements que tendent à prendre spon-

tanément les pièces de la machine. Cette contrainte ne s'obtient qu'à prix d'argent en empruntant de l'énergie au réservoir universel. Ainsi le prix de tout travail utile d'une machine se compose nécessairement de deux parties : l'une, fixe, la partie réellement utilisée ; l'autre, variable, qui, constituant une perte, doit être réduite au minimum. Toute la science des machines se résume à déterminer les conditions complexes de ce minimum,



Machine d'extraction de la houillère de Farme, système Newcomen, érigée en 1810, encore en fonction aujourd'hui (1905).

et c'est à cette étude que l'enseignement doit être consacré pour faire progresser la pratique de l'industrie. L'une de ces conditions principales est de perfectionner l'exécution et le montage des pièces de machines. Nous parlerons ci-après des progrès réalisés dans cette direction. Mais auparavant examinons le développement de l'industrie des machines en Belgique, en ayant principalement en vue celle des machines à vapeur.

Avant l'an 1800, il n'existait en Belgique que 27 machines fixes à vapeur ; vers 1825, on en comptait 140 de plus ; en 1838, il y en avait en tout 1 044, d'une force totale de 25 312 chevaux. Les principales

applications étaient les suivantes, d'après un rapport officiel publié dans le premier volume des *Annales des Travaux publics de Belgique* :

	NOMBRE DE MACHINES	FORCE EN CHEVAUX
Travaux des mines et carrières.	416	16 206
Filatures, tissage, draps	211	2 506
Métallurgie, fabriques de machines, travail des métaux et des bois	165	3 611
Fabriques d'huiles, raffineries, brasseries, distilleries, produits chimiques	116	1 180
Mouture	62	975
Papeteries	14	153
Fonderie de canons de Liége	7	68
Teintureries.	6	68
Verreries	5	50
Fabriques de porcelaine	4	53
Imprimeries.	2	8
Usines diverses	36	374
Totaux . . .	1 044	25 252

De 1838 à 1841, le nombre des machines à vapeur fixes s'était accru de 20 p. c. environ ; 10 p. c. de ces machines provenaient de l'étranger, les autres étaient de fabrication belge.

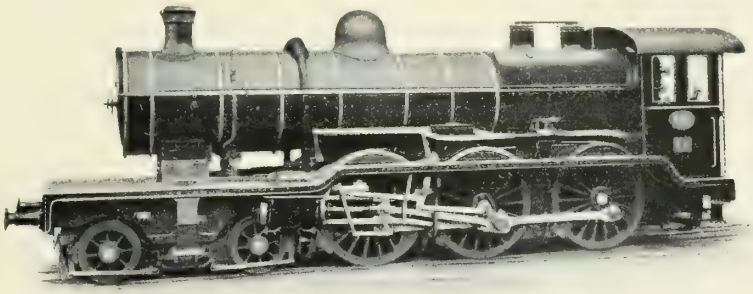
A la même époque (1838), la Belgique comptait cinq bateaux à vapeur dont trois armés en Angleterre et deux dans le pays. Leur puissance réunie était de 744 chevaux, la plus forte étant de 250 chevaux, la plus faible de 30. Trois de ces bateaux faisaient respectivement les services d'Anvers à Londres, à Hull et à Hambourg; un faisait le passage de l'Escaut entre Anvers et la Tête de Flandre. Des bateaux anglais transportaient les dépêches entre Ostende et Douvres.

En 1840, sur les 448 kilomètres de voies ferrées de l'Etat, circulaient 122 locomotives, dont 79 avaient été construites en Belgique et 43 en Angleterre. La différence entre ces locomotives et celles d'aujourd'hui est rendue frappante par les illustrations ci-jointes.

C'est grâce à la création des chemins de fer que l'industrie en général et celle des machines en particulier prirent un développement inouï et atteignirent une prospérité dont notre pays a le droit de s'enorgueillir. L'histoire mérite d'être racontée.

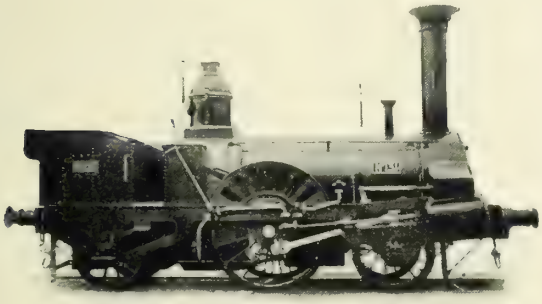
Au lendemain de la proclamation de notre indépendance nationale, le 26 juillet 1831, Léopold Ier proposait la création d'un chemin de fer destiné à établir une communication entre l'Escaut et le Rhin, qui irait d'Anvers à Cologne, sur une distance d'environ 250 kilomètres. Le 24 août suivant, les ingénieurs Simons et de Ridder furent commissionnés pour

en faire l'étude après avoir été en Angleterre se rendre compte des travaux analogues qui s'y faisaient et de l'exploitation par les locomotives à vapeur des seuls 76 kilomètres de voie qui existaient alors, la ligne de Manchester à Liverpool, où avait eu lieu le fameux concours de 1829. Le 21 décembre 1833, Simons et de Ridder présentaient et publiaient ensuite leur rapport sur la construction d'une voie ferrée entre Anvers et Cologne par Malines, Louvain, Tirlemont, Liége et Verviers. Rogier, alors ministre, proposa aux Chambres un emprunt de 18 millions à 5 p. c.; le projet de loi fut discuté du 11 au 28 mars 1834, et la loi du 1er mai de cette année porte cet article : « Il sera établi dans le royaume un chemin de fer ayant pour point central Malines et se dirigeant à l'est, vers la frontière de Prusse, par Louvain, Liége et Verviers; au nord sur Anvers; à l'ouest sur Ostende; au midi sur Bruxelles et les frontières de France, en passant par le Hainaut. »



Locomotive compound à six roues couplées et bogie pour l'Etat belge. Haine-Saint-Pierre, 1906.

On mit incontinent la main à l'œuvre; la première section, de Bruxelles à Malines, fut ouverte le 5 mai 1835; la deuxième, de Malines à Anvers, le 1er mai 1836; en 1837, la voie est construite à l'est jusque Tirlemont et à l'ouest jusque Termonde. En 1842, le plan incliné d'Ans à Liége était terminé, et, au sud, la voie ferrée s'étendait jusqu'à Quiévrain à la frontière française.

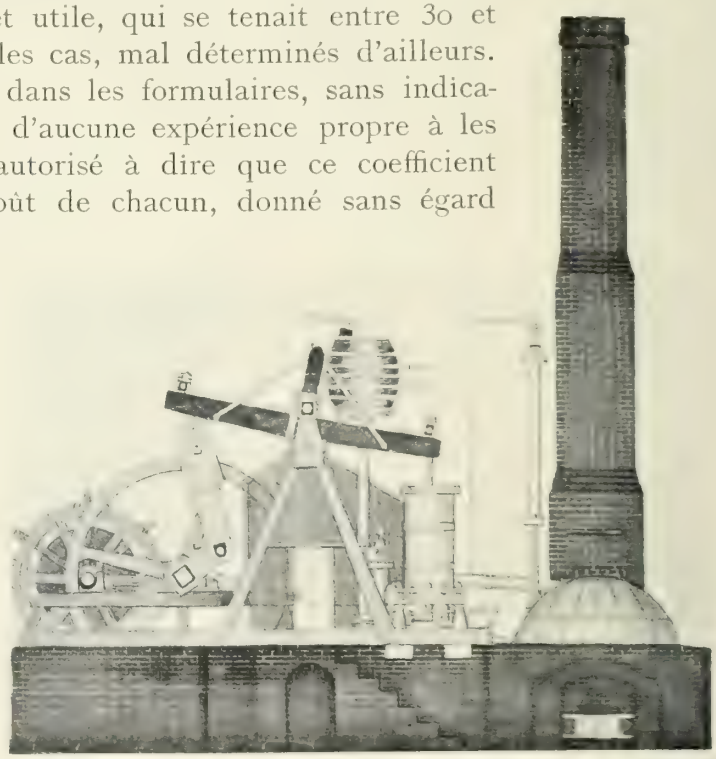


Locomotive avec tender. Compagnie de l'Ouest (France), 1844.

Dès ce moment, le trafic se développe avec une rapidité que ne peut enrayer le mouvement politique de 1848. A mesure qu'il grandit, la force des locomotives passe d'une trentaine de chevaux à un millier; la vitesse des trains, d'une trentaine à une centaine de kilomètres à l'heure. Pour alimenter tant de machines, la dépense de combustible devient énorme, l'exploitation des richesses du sous-sol est forcée; elle exige des moyens mécaniques de plus en plus puissants : en 1850, on se préoccupe déjà des conditions de l'exploitation des mines de charbon à plus de 1 000 mètres de profondeur.

Par un enchaînement naturel des choses, naissent et se multiplient les ateliers de construction de machines ayant chacun sa spécialité. La Belgique est revivifiée. Ses écoles répandent la connaissance des principes des sciences appliquées, entre autres de la mécanique. Mais l'atelier, impatient d'arriver à l'existence, ne peut attendre la formation d'une génération d'ingénieurs instruits. Des règles de l'art enseignées par la coutume sont inscrites dans des aide-mémoire et des formulaires ; l'intuition fera le reste. L'expérience avait, du reste, formé des praticiens de haut mérite, dont plusieurs s'élevèrent, par l'observation et la réflexion, à la connaissance précise de la théorie, même quand ils étaient incapables de la formuler dans les termes admis. L'instinct pratique, regardé comme un guide sûr, fut le plus souvent consulté, en ce qui concerne du moins la machine à vapeur d'atelier.

Celui qui voulait en acquérir une, la commandait trop forte, de peur d'insuffisance. Le mécanicien, en considération de sa garantie, avait aussi une tendance à en exagérer la puissance. La formule usitée pour le calcul des dimensions principales du cylindre, d'où dépendent toutes les autres, était sujette à un coefficient de réduction, appelé bien à tort coefficient d'effet utile, qui se tenait entre 30 et 80 p. c. au moins, suivant les cas, mal déterminés d'ailleurs. On en trouvait les valeurs dans les formulaires, sans indication de leur provenance ni d'aucune expérience propre à les justifier. Certes, on est autorisé à dire que ce coefficient était arbitraire, pris au goût de chacun, donné sans égard pour les considérations les plus importantes, telles que, par exemple, les méthodes de graissage. A part, peut-être, quelques constructeurs éclairés par une longue expérience, aucun n'était capable d'estimer avec quelque justesse ni la puissance d'une machine ni sa consommation probable. A vrai dire, malgré les enseignements de Hirn et de ceux qui ont développé sa méthode expérimentale, la question n'est pas encore complètement résolue.



Machine atmosphérique d'extraction fonctionnant depuis 1814 près de Stourbridge.

Ce fantaisiste coefficient d'effet utile servait pourtant d'argument décisif dans les discussions puériles, mais considérées alors comme graves,

sur les avantages économiques des types de machines, horizontal, vertical, oblique, avec ou sans balancier, à bâti en A avec cylindre au-dessus ou en dessous, etc. L'enseignement même était encombré de ces oiseuses discussions sans autre fondement que l'imagination. Heureusement, l'expérience en a déblayé la pratique. La méthode de Hirn a mis à découvert les divers facteurs de l'économie des machines à vapeur; elle a montré que, suivant les conditions de fonctionnement, la consommation d'une même machine peut varier du simple au triple et plus; elle a permis d'analyser qualitativement et quantitativement les causes de perte; et, par une profonde étude physiologique, elle a enseigné à en faire les projets dans des conditions approchées du maximum de rendement ou du minimum de consommation.

Tel était l'état des choses, quand deux machines à vapeur, figurant à l'Exposition Universelle de Paris, en 1867, vinrent apporter un trouble profond dans l'ordre établi et accepté généralement. C'étaient : l'une, celle de Corliss Steam Engine C°, de Providence (Etats-Unis d'Amérique); l'autre, celle des frères Sulzer, de Winterthur (Suisse).

Le trait qui frappa le plus dès l'abord, dans la première, fut l'emploi du robinet distributeur, breveté en 1843 en faveur de Sickles, et la brusque fermeture des orifices d'admission opérée par un déclic sous la commande du régulateur; dans la seconde, les mêmes conditions, sauf que le robinet Sickles est remplacé par une soupape équilibrée, parfaitement étudiée.

Ces machines reçurent le nom d'économiques, bien qu'à l'origine on ne se rendît pas un compte exact des raisons qui les rendaient telles. A cette époque, les garanties les plus favorables de nos constructeurs étaient encore, pour les machines à condensation, $2^{kg}500$ à $2^{kg}250$ de houille par *cheval-heure au frein,* sans que la qualité de la houille fût bien définie. Même dans les contestations devant les tribunaux, on ne faisait jamais d'expérience quelque peu sérieuse au frein, cet instrument étant certes l'un des plus difficiles à manipuler. Corliss vint qui garantit $1^{kg}500$ à $1^{kg}250$ de houille par *cheval-heure indiqué,* c'est-à-dire évalué au moyen de l'indicateur de pression sur le piston, instrument rendu exact, pratique et facile à manier par l'ingénieur américain Richards. A vrai dire, cet instrument était encore peu connu chez nous : le premier exemplaire venu sur le continent avait été apporté de Londres en 1862 par l'auteur du présent article, qui, en 1867, n'avait eu que peu d'occasions d'en répandre l'usage. De même, l'auxiliaire indispensable de l'indicateur, le planimètre d'Amsler, n'entra que tard dans la pratique journalière des ateliers.

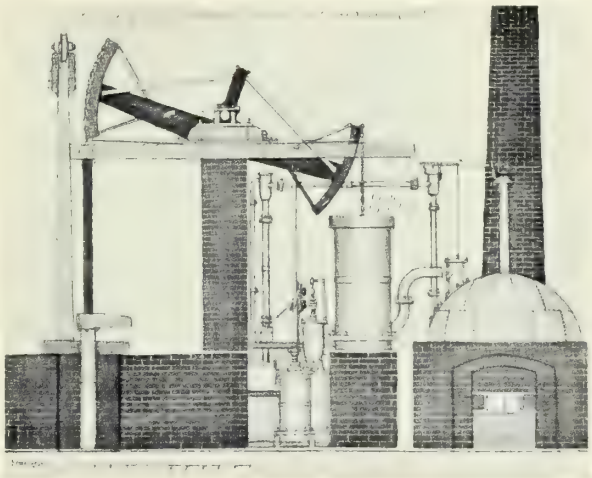
Pour ne pas se laisser distancer, nos constructeurs voulurent imiter les contrats de Corliss. Ils y étaient d'autant plus incités, que ce dernier, après avoir examiné les moyens d'exécution de divers ateliers d'exposants, n'en avait trouvé qu'un seul qui lui donnât des garanties suffisantes de

perfection dans l'exécution, celui de Van den Kerchove, de Gand. Le robinet distributeur de Sickles était dans le domaine public; le jeu de fer attaquant les distributeurs avait seul une forme brevetée. Les constructeurs belges et autres se mirent à en inventer, toujours avec déclic; chacun présentait un petit avantage que la réclame grossissait. L'imagination broda si bien sur ce canevas qu'en 1873 l'Exposition de Vienne était encombrée de soi-disant Corliss avec robinets Sickles, mais jeux de fer et déclics divers. A ces robinets semblait attaché un mystérieux pouvoir d'économiser la vapeur, et le tiroir simple était décrié. Quelques rares maisons seulement s'obstinèrent à les conserver, entre autres la maison Beer, de Jemeppe-sur-Meuse, qui les exécutait à la perfection.

Après la guerre de 1870, les affaires prirent tout à coup un essor extraordinaire, bientôt suivi d'une crise industrielle intense. Le besoin des machines était tel, que les réceptions s'opéraient souvent à la légère. Le moment vint cependant où il fut reconnu que les robinets et le déclic ne répondaient pas seuls de l'économie de combustible. Les promesses de constructeurs trop prompts à imiter les contrats de Corliss ne furent pas toujours tenues. La spécification de la garantie en kilogrammes de vapeur, plus précise qu'en kilogrammes de houille, et écartant une cause d'erreur, les défauts de la chaudière et du chauffeur, contribua à augmenter le nombre et la valeur des essais des machines et, par là, à détruire bien des illusions. Des associations pour la surveillance des chaudières, sous la puissante impulsion des Vinçotte, ouvrirent les yeux des constructeurs et des usagers des machines à vapeur sur les qualités et les défauts, sur les causes des échecs et sur les moyens de les éviter. Des machines à obturateurs nouveaux, robinets ou soupapes, sans fuite à l'origine en présentaient de notables avant même l'échéance du terme de garantie. L'étude des organes et leur exécution étaient défectueuses. Bref, l'expérience, parfois coûteuse, révéla les conditions multiples dont la réunion assurait la supériorité des machines Corliss ou Sulzer appelées économiques.

Une étude plus approfondie de l'organe distributeur, des conditions de matériaux, de rappel de l'usure, d'atténuation des fuites, combinée avec les moyens perfectionnés d'exécution, a donné maintenant la vogue aux tiroirs cylindriques à garniture de piston. Mais il fut reconnu d'abord qu'il convenait d'augmenter la vitesse moyenne du piston de la machine, afin de réduire son volume et son poids; donner de larges orifices à l'admission et à l'échappement, afin d'éviter les étranglements; séparer les obturateurs d'admission de ceux d'échappement, afin de diminuer l'action thermique nuisible des parois; pour la même raison, réduire les espaces morts et leurs surfaces sensibles, et épuiser la vapeur par de grandes détentes; éviter les chocs dus à l'inertie aux bouts de course, les réduire par la perfection des ajustements comme le faisait Corliss, ou les amortir par une compression de la vapeur dans l'espace mort avant la fin de la course de retour. On regardait la rapidité d'ouverture et de fermeture des distributeurs comme un facteur économique; de là l'emploi de déclics

à ressorts. Il fallait éviter, dans la mesure du possible, que des surfaces métalliques fussent alternativement en contact avec de la vapeur refroidie par la condensation et de la vapeur vive, chaude, qui y perd beaucoup de son énergie sans utilité pour le travail. Il devenait nécessaire de soigner tout particulièrement l'exécution des pièces, le rappel de l'usure, le choix des métaux au point de vue du frottement, le graissage des parties frottantes; d'assurer la rigidité de la machine par la forme et les dimensions du bâti, en le composant non de divers matériaux (fonte, pierres, bois, briques), mais d'une seule ou de plusieurs pièces qui, une fois montées, n'en font qu'une seule.



Machine atmosphérique d'épuisement de Buffery avec condenseur de Watt.

En un mot, les constructeurs devaient reviser complètement leurs types et leurs moyens de production, substituer la science à la routine, ouvrir l'atelier aux sollicitations de l'Ecole, apportant son aide et destinée à apposer son cachet sur les productions. Ainsi les bureaux d'étude se renouvelèrent, les modèles furent remaniés ; les dessins d'exécution faits à l'échelle et sur papier, au lieu d'être faits sur planches et en grandeur d'exécution ; la division du travail introduite, les ingénieurs d'une part, les ouvriers de l'autre ; l'outillage rationnellement organisé et perfectionné ; l'aiguisage des outils livré à la machine ; les meules, les machines à rectifier mises en usage. On en vint à l'interchangeabilité des pièces, à leur travail au dixième de millimètre près, autant pour les grosses machines à vapeur que pour les machines à coudre.

Les progrès de la métallurgie fournirent à la mécanique des matériaux de plus en plus variés et perfectionnés. Les applications diverses de la machine à vapeur, apportant chacune ses exigences particulières, développèrent la souplesse et de la machine et des inventeurs. Les pompes à incendie, sans préoccupation de l'économie de combustible, voulaient être facilement transportables, mises en pression et en train avec toute la prestesse possible, et être d'une telle robustesse qu'on pût les surmener sans craindre de dégât ou d'arrêt. L'électricité demandait de grandes vitesses et une extrême régularité; les aérostats et les torpilleurs, une légèreté hors ligne, qui fit descendre à moins de 3 kilogrammes le poids du moteur par cheval, un moteur de 100 chevaux tout compris ne pesant que 300 kilogrammes au plus. La machine se plia encore aux exigences

multiples de l'automobilisme, comme elle s'était pliée à celles de la locomotion sur chemins de fer, mais avec, en plus, l'auxiliaire du gaz et des essences. La bicyclette est un chef-d'œuvre de mobilité.

Il serait impossible de citer les milliers d'inventions et d'inventeurs qui contribuèrent à des progrès si nombreux et si variés. Des listes de firmes occupant des pages entières seraient ici jointes, qu'on trouverait certainement nombre de lacunes à signaler. Aussi, nous gardant de toute tentative de ce genre, nous nous bornerons à des généralités et à quelques sommets apparents, parmi lesquels on peut distinguer les ateliers que l'Exposition de Paris 1867 a revivifiés ou fait naître.

Après Van den Kerchove, de Gand, à qui Corliss a confié l'exploitation de ses brevets, nous trouvons, dans la même ville, les frères Carels qui ont adopté le système Sulzer ; à Bruxelles, Bollinckx qui a créé un type à lui, avec des robinets pour distributeurs, et qu'il a poussé à la perfection jusque dans les moindres détails ; à Bruxelles encore, Walschaerts, l'illustre inventeur de la coulisse qui porte son nom, brevetée en 1843, et qui, lorsque le brevet fut périmé, remplaça dans les locomotives du monde entier toutes les autres coulisses, de Stephenson, de Gooch, d'Allan, etc., tant elle réalisait mieux que les autres la condition de l'avance constante. Walschaerts a aussi créé un type nouveau de machine à déclic avec des soupapes pour opérer l'admission et des tiroirs à grille et à courte course pour opérer la détente. Cet éminent inventeur, que la pratique avait conduit à la connaissance précise et complète des principes et qui y joignait celle du travail manuel, est une des gloires les plus pures de la construction belge.

F. Walschaerts 1820-1901.

Au commencement du XIXe siècle, il n'existait pour ainsi dire pas en Belgique d'ateliers de construction organisés complètement, ni d'ingénieurs mécaniciens spécialistes. Les contrats pour la construction étaient passés individuellement avec chaque fournisseur, le maçon, le charpentier, le forgeron, le fondeur en fer ou en cuivre, etc., le tout sous la surveillance et les ordres d'un fournisseur principal responsable. Aucun règlement de police ne prescrivait des mesures de sécurité. En fait, pour les débonnaires machines à feu, presque les seules alors employées, le besoin ne s'en faisait guère sentir, les accidents n'y étant jamais désastreux. Le premier règlement de police pour les machines date de 1824.

Le plus ancien des ateliers belges ayant continué à prospérer est sans doute celui dont la firme est maintenant Société anonyme des Ateliers de construction de Boussu. Il a été fondé en 1804 par Clément Dorzée et comprenait une chaudronnerie et une fonderie. Il ne travaillait d'abord que pour les charbonnages; vers 1845, il appliqua sa fabrication aux machines de sucreries et sa réputation, jusque dans les deux Amériques. En 1885, il construisit des locomotives et, dès 1904, des machines à gaz pauvre, système de Winterthur. Les ateliers de Boussu occupent plus de cinq cents ouvriers.

Guillaume Ier chez Cockerill.

La Société anonyme des Usines et Mines de houille du Grand-Hornu, fondée par de Gorge, propriétaire de houillère, s'adjoignit, en 1810, un atelier de réparation et de construction de machines de charbonnages. Ses installations, aujourd'hui des plus considérables, ont réalisé les plus grands progrès, procurés par les applications de l'électricité.

La Société anonyme de Marcinelle et Couillet, devenue si puissante, tire son origine de quelques fours à puddler et d'une petite forge, installés à Couillet en 1821. On y fabriquait le fer par les procédés anglais; le produit était tranformé en verges à clous.

Anglais de naissance, émigré en Belgique, John Cockerill s'était distingué par les progrès que ses connaissances et son tact mécaniques avaient fait accomplir à l'industrie de la filature dans le pays de Liége. En 1817, le roi des Pays-Bas, Guillaume Ier, lui fit cadeau du château de Seraing et de ses dépendances, à charge d'y installer un atelier de construction de machines. Telle fut l'origine du plus vaste établissement de la Belgique, tant par la grandeur matérielle que par la diversité de ses travaux, constructions mécaniques de toutes sortes, sidérurgie, industrie houillère, transports par une flottille considérable. La Société Cockerill donne de l'emploi à neuf ou dix mille ouvriers, dont le salaire moyen est d'environ 1 298 francs annuellement. La journée de travail, qui était autrefois de

onze heures et demie, est réduite à dix heures. Ces chiffres permettent de se faire une idée de l'importance de ce célèbre établissement. Nous donnons dans la suite, comme exemples des constructions de Cockerill, le pont tournant de Velden (Hollande) et le chalutier *Roi-des-Belges*.

En 1822 naquit, dans de tout autres circonstances, l'atelier de construction de J.-J. Gilain, de Tirlemont, auquel la Belgique est aussi redevable d'une grande réputation à l'étranger. Natif de Dinant, il avait fondé, vers 1805, une filature de laines à Tirlemont. C'était une des premières industries qui avaient substitué des machines sûres dans leur marche à une main-d'œuvre souvent rare et parfois inhabile. Pour actionner ses métiers, il avait fait venir d'Angleterre une machine à vapeur, qui se trouva être de médiocre construction et lui suscita beaucoup d'ennuis. Mécanicien bien doué, il étudia soigneusement les multiples causes de ses déboires, corrigea petit à petit les défauts de son moteur et parvint enfin à le faire marcher convenablement. Des filateurs de ses amis, en possession de semblables machines, de la même provenance, peut-être, et en proie aux mêmes inconvénients, le prièrent de faire pour eux ce qu'il avait fait pour lui-même. Se conformant à leurs vœux, il annexa en 1822, à sa filature, un atelier de construction qui existe toujours, y fit une première machine pour son usage personnel et ensuite d'autres pour ses amis. Successivement, mais rapidement, sa clientèle s'étendit au loin, jusqu'en Russie, où la Maison de Tirlemont dut fonder une succursale. Le type de ses moteurs était du système Woolf à balancier. Gilain parvint à lui donner de remarquables qualités de régularité et d'économie. Le jury du concours de 1836 fait état de « la parfaite exécution et des bonnes proportions de toutes les parties des machines exécutées dans les ateliers de Gilain, de Tirlemont ».

J.-J. Gilain (1792-1863).

Il convient de dire ici quelques mots de ce concours qui feront apprécier jusqu'à un certain point la physionomie de la construction en Belgique à cette époque.

L'article premier d'un arrêté royal du 31 décembre 1836 était ainsi conçu : « Un prix de 30 000 francs sera décerné à celui qui, soit par l'invention d'un nouveau système de machines à vapeur, soit par des perfectionnements aux systèmes connus, sera parvenu à introduire dans l'emploi de ces machines la plus grande économie de combustible relativement à la force motrice produite. » Les mémoires et autres pièces devaient être expédiés avant le 1er avril 1838.

Le jury fut choisi parmi des hommes d'une parfaite compétence, composée tant d'impartialité que de savoir : MM. Vifquain, président ; Cauchy, Roget, Maus, Kindt, membres.

L'importance du prix promettait une invention sensationnelle. Il n'en fut rien. Vingt-huit concurrents, dont dix-neuf Belges, les autres Allemands, Danois, Français et Italiens, entrèrent en lice. Parmi eux Gilain est le seul dont les ateliers ont continué à prospérer et existent encore en ce moment. On n'y rencontre aucun des ateliers que nous avons cités ci-dessus, ni Boussu, ni Hornu, ni Couillet, ni les Produits du Flénu, fondés en 1832. Ceux-ci ne construisaient guère, il est vrai, que pour les charbonnages des machines d'extraction, d'épuisement, d'aérage, etc., pour lesquelles la solidité et la sécurité étaient beaucoup plus recherchées que l'économie du combustible.

Deux concurrents seulement présentèrent des moyens qui furent plus tard sanctionnés par la pratique. Leurs noms méritent d'être conservés ; ce sont : J.-J. Gouttier, de Grivegnée près Liége, et Ferdinand Spineux, de Liége.

Des vingt-huit concurrents, huit furent écartés tout d'abord, parce que leurs mémoires étaient arrivés après le délai fatal. De ce nombre était F. Spineux, mécanicien savant, esprit éclairé, d'un grand génie inventif, ayant obtenu nombre de brevets pour des machines utiles aux filatures, mais d'une incapacité notoire en affaires. Il présentait deux moyens d'économie généralement approuvés dans la suite : l'un, la surchauffe de la vapeur avant son introduction dans le cylindre; l'autre, le réchauffage de l'eau d'alimentation effectué aux dépens de la chaleur conservée par les produits gazeux de la combustion après qu'ils ont quitté la surface de chauffe.

Le jury fit l'examen le plus consciencieux des vingt autres et se livra à des expériences remarquablement complètes pour l'époque ; d'où il résulta que la consommation moyenne par cheval-heure dépassait 3 kilogrammes de houille. Aucune machine ne fut jugée digne du prix, même les plus économiques, parce qu'elles ne présentaient pas de moyens nouveaux ; un premier rapport justifia amplement cette conclusion. Restait à distribuer des primes d'encouragement aux plus méritants sans condition d'économie du combustible, et, cette fois, les huit écartés pour retard furent pris en considération : 12 000 francs de primes furent distribués, dont 4 000 au professeur Nollet, d'Ixelles, pour une machine à vapeur d'éther dont il ne fut fait qu'un seul modèle ; 2 000 à Gilain pour l'excellence de la construction et de l'exécution des pièces ; 2 000 à F. Spineux, non pour la surchauffe, mais pour la récupération de la chaleur des gaz du foyer au sortir de la surface de chauffe. Cette chaleur était utilisée au chauffage de l'eau d'alimentation, et le tirage était opéré par un moyen mécanique.

Quant à la surchauffe, Spineux s'expliquait ainsi : former de la vapeur dans la chaudière sous une pression de 3 atmosphères et la

dilater au double dans un vase tout à fait séparé, afin de ne pas opérer une plus forte pression que dans le générateur. Spineux ne donnait aucun dispositif pour réaliser cette idée, ni aucun résultat d'expérience à l'appui ; mais l'idée était soutenue par des pages de calculs témoignant de connaissances et de vues très nettes, bien qu'aujourd'hui elles passeraient pour très élémentaires. Plus tard seulement, il put démontrer expérimentalement une économie de plus de 50 pour cent sur une machine fournie à un distillateur d'Anvers nommé Van Zuylen (vers 1847). Spineux a droit à une place honorable dans l'histoire de l'application de la surchauffe aux machines à vapeur en vue d'économiser le combustible. Le savant ingénieur, M. Mallet, dans ses chroniques de 1892 *(Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France)*, remarque que les ouvrages antérieurs à 1850 sont généralement muets sur la question de la surchauffe de la vapeur saturée après sa production dans une chaudière ordinaire, ce qui est le procédé de Spineux, et que les brevets antérieurs à cette date se rapportent surtout à la production instantanée de la vapeur très chaude par l'injection, dans des tubes de faible diamètre constituant la chaudière, de petites quantités d'eau en rapport avec la charge de la machine. Si l'invention de Spineux n'est pas rapportée dans ces chroniques, c'est que, dénué d'esprit pratique, il attendit longtemps après 1838 pour formuler sa demande de brevet et qu'ensuite la loi de 1817, faisant dépendre la concession du bon plaisir de l'administration, il n'y avait pas encore été satisfait quand (le 12 octobre 1854) il fut accordé un brevet à M. E. Bède, alors professeur à l'Université de Liége, sous l'empire de la loi de 1854 qui assignait la date des droits du patenté au jour du dépôt de la demande et sans examen préalable. Le brevet de M. Bède se rapporte à un appareil destiné à surchauffer la vapeur formée dans la chaudière en la faisant passer par des tubes disposés dans la chambre à fumée là où les gaz ont plus de 350° de température. Il précédait de plus d'un an celui de Hirn (12 novembre 1855), le premier qui ait assuré le succès de la surchauffe dans une machine fixe.

En somme, si le jury avait pu prévoir l'avenir, il aurait décerné à Spineux tout au moins un encouragement pour sa méthode d'emploi de la surchauffe, et un aussi à Gouttier pour sa machine compound, avec les manivelles d'équerre et des enveloppes judicieusement disposées. Ces qualités, hautement appréciées aujourd'hui, lui auront échappé sans doute parce que l'expérience a prouvé une forte consommation (4 kilogrammes de houille), due soit à une distribution, soit à une exécution défectueuse.

Dix ans après le concours belge, en 1848, un grand prix fut aussi institué en France pour l'économie du combustible dans les machines à vapeur. Il fut décerné en partage à la maison Farcot et à la maison Farinaux et Legavrian. L'une des conditions stipulées était que la machine ne devait pas consommer plus d'un kilogramme et demi de houille par

cheval-heure. Les deux lauréats avaient réduit la consommation à un kilogramme et trois cents grammes. On assure que, quelque temps après, Farcot parvint à la faire descendre à un kilogramme.

La France doit, en grande partie, à la célèbre maison Farcot le relèvement de son industrie et de ses richesses. Après les ruines causées par les guerres du premier Empire, elle restait tributaire de l'Angleterre, où les machines prospéraient et progressaient. Elle ne pouvait cependant se remettre de ses épreuves que par le développement de son industrie, et les machines qui l'auraient aidée à produire plus vite et mieux lui faisaient défaut. Paris comptait à peine une vingtaine de machines à vapeur et la France tout entière une centaine. Toutes les machines de filature, les machines-outils, en petit nombre, du reste, étaient de provenance anglaise.

Seraing. — Statue de John Cockerill.

Trois hommes vinrent, qui, par leur génie mécanique, aidèrent puissamment à affranchir la France du tribut à l'Angleterre : Pihet, Cavé et Farcot, tous trois jeunes encore, fils de leurs œuvres, formés par l'apprentissage à l'atelier, mais sans avoir jamais négligé une occasion de s'instruire. A peu près du même âge, amis, ils moururent presque en même temps, Farcot en 1875.

Pihet s'adonna à la construction des machines de filature et eut d'énormes succès. Malheureusement, il s'est trouvé ruiné après avoir cédé son établissement, accablé par une responsabilité immobilière qui est venue l'écraser, alors qu'il se croyait libre de tout engagement. Cavé créait, pour se livrer à ses grandes conceptions mécaniques, l'outillage nécessaire à l'exécution des grosses pièces de forge. Il réussit à y amasser une fortune de plusieurs millions. Joseph Farcot, né en 1798, économiste français, resté orphelin en 1815, entra de bonne heure en apprentissage chez Achille Colas, puis chez Jecker, fabricant d'instruments de précision. Il était, en 1820, monteur dans les ateliers de Scipion, Perrier Edwards et Cie, constructeurs de machines à vapeur, récemment établis à

Chaillot. Après avoir été chef des ateliers de Christian, un Verviétois, devenu directeur du Conservatoire des Arts et Métiers, il fonda, en 1823, à Paris, rue Sainte-Geneviève, un établissement de construction de machines, qui fut transféré rue Moreau, en 1835, puis, à la suite de la construction du chemin de fer de Lyon, en 1847, à Saint-Ouen, près Paris, où il est encore en pleine activité. Il en resta le directeur jusqu'à sa mort, en 1875.

En 1853, il avait associé à ses travaux, en qualité d'ingénieur en chef, son fils Joseph, né en 1824, ayant fait son éducation technique à l'Ecole des Arts et Manufactures de Paris, et en qualité de cogérant, en 1869. Digne fils de son père, M. Joseph Farcot a énormément contribué à la prospérité de la maison et l'a illustrée tant par ses savantes inventions que par la renommée justement méritée qu'il a conquise dans le monde industriel.

Ces deux hommes ont fait voir que, dans notre organisation sociale, quoi qu'on en dise, le chemin est librement ouvert à toutes les ambitions légitimes, quand elles s'appuient sur le sentiment du devoir, sur l'esprit d'ordre et de probité.

Outre qu'il avait obtenu de nombreux brevets et médailles témoignant d'un fécond esprit d'invention et d'une grande puissance de production, Farcot, devançant son temps, avait créé, en 1839, sa machine à détente variable par le régulateur, qui depuis fut imitée par nombre de constructeurs au point de devenir classique. Un rapport de 1844 sur ce système s'exprimait ainsi : « Eprouvé aujourd'hui par une longue expérience et adopté par plusieurs habiles mécaniciens, on peut désormais le considérer comme l'un des plus ingénieux moyens de réaliser les avantages et l'économie qui résultent de l'emploi de la détente. » Dès cette époque, il avait fait travailler ses machines à des vitesses considérées comme audacieuses alors, soixante-dix tours pour une machine de 60 chevaux et quatre-vingts pour une de 160 chevaux. M. Joseph Farcot fils ajouta à l'œuvre de son père le régulateur à bras et bielle croisés remplissant approximativement la condition dite de l'isochronisme (1854).

Le chalutier *Roi-des-Belges*, de la Société Cockerill.

En 1873, à l'Exposition de Vienne, un diplôme d'honneur fut décerné à la machine mi-française mi-belge de Bède et Farcot. Enfin, un de ses plus beaux titres de gloire est l'invention du servo-moteur ou moteur asservi, qui rendit d'éminents services, à la marine surtout, et lui valut le prix Plumey de l'Académie des Sciences de Paris, en 1875.

Le vénérable ingénieur, dont la vie fut si féconde en travaux utiles à l'humanité, est toujours sur la brèche, malgré son âge avancé.

Pont tournant de Velsen (Hollande). Société Cockerill.

Venons à la question de l'exécution des pièces de mécanismes dans les ateliers; c'est celle qui donna le plus de tintouin à Watt, car le succès de ses inventions en dépendait plus que de tout autre facteur. L'alésage des cylindres était une source d'ennuis. M. H. Davey rapporte une note inscrite en 1751 au journal du constructeur Brindley, ainsi conçue : « Ayant examiné avec soin le cylindre de 54 pouces ($1^{m}73$) de Lord Ward, nous l'avons trouvé bien et exactement alésé, c'est-à-dire à moins d'un seizième de pouce près (un millimètre et demi) dans toutes les parties travaillantes. » Et, en 1776, Watt écrivait à Smeaton avec joie : « M. Wilkinson a perfectionné l'art d'aléser les cylindres au point que j'ai pu promettre, pour un cylindre de 72 pouces ($1^{m}83$), un écart moindre que l'épaisseur d'une mince pièce d'un demi-shilling (1 millimètre environ). »

Le degré de perfection dans l'exécution des pièces dépend de deux facteurs principaux : l'outillage et les ouvriers. Dans les premiers temps où des ateliers s'organisèrent pour construire des machines d'après des plans et dessins donnés, le fini de l'ouvrage était principalement dû à l'habileté manuelle de ces derniers. Chaque ouvrier avait ses propres instruments de mesurage, son mètre et autres, qui pouvaient n'être pas en accord parfait avec ceux de ses compagnons. Il aiguisait lui-même ses outils et ajustait les pièces qui devaient se rapporter pour composer un mécanisme ; il avait soin de les numéroter pareillement, faute de quoi des pièces faites d'après le même dessin, mais exécutées par d'autres, risquaient de ne pas s'adapter. Bref, l'interchangeabilité n'était pas praticable. Petit à petit, l'outillage élargit son domaine en allant se perfec-

tionnant. Les tours de toutes sortes parurent : tours à revolver, fraises, mèches hélicoïdales, machines à diviser, à fendre les engrenages, à polir, à meuler, à rectifier ; l'usage des calibres, des jauges, des gabarits se répandit ; l'aiguisage des outils, l'affûtage, furent confiés au travail exact de la machine ; la division du travail, scientifiquement étudiée, amena la disposition systématique et méthodique des ateliers mêmes. Ainsi le domaine des travaux de finissage à la main alla se restreignant, et c'est l'intelligence de l'ouvrier qui fut appelée en jeu bien plus que ses aptitudes et ses forces physiques. La chaudronnerie même, par le forgeage à la presse et la rivure hydraulique, prend les allures d'un travail de précision.

Toutes les industries trouvèrent l'outillage nécessaire à la satisfaction de leurs exigences spéciales, grâce aux progrès simultanés de la mécanique et de la métallurgie ; et même, ce qui caractérise le temps présent et la fin du XIXe siècle, le goût de la griserie des grandes vitesses. L'électricité, les télégraphes, les téléphones nous ont donné des impatiences de tout ce qui n'est pas rapide, instantané. Il faut que les bateaux filent des 23 nœuds à l'heure ; que les automobiles, les trains de chemin de fer dévorent l'espace à plus de 100 kilomètres à l'heure ; on ne s'ébahit pas de voir une turbine faire 30 000 révolutions en une minute, et l'on a des instruments pour constater ces vitesses vertigineuses.

Cet affolement pour les grandes vitesses a déterminé la dernière étape que parcourent les ateliers de construction de machines. Une grande révolution est en préparation. Il y a dix ans, la vitesse de coupe des outils à travailler les métaux variait de 3 à 15 centimètres par seconde ; elle atteint aujourd'hui 75 centimètres. A l'Exposition universelle de Paris, en 1900, la maison Taylor et White, Bethlehem Steel Works, exposait des outils rapides, qui, grâce à la dureté de leur acier, à sa résistance aux hautes températures, conservaient leur tranchant à des vitesses jusque-là inusitées. A l'Exposition de Liége, 1905, c'était la maison anglaise Witworth qui exhibait ces étonnantes machines. La métallurgie avait fourni aux ateliers un métal nouveau, possédant de précieuses qualités à utiliser. Le laboratoire de l'Université d'Illinois les a scientifiquement étudiées. Un fait important y a été découvert expérimentalement : à travail moteur égal, l'enlèvement du métal, soit par tournage ou rabotage, est notablement plus considérable à grande qu'à petite vitesse. Sans doute, les machines motrices de chaque outil doivent être plus puissantes ; mais l'augmentation de leur force est loin d'être porportionnelle à celle du débit obtenu. Les machines-outils actuelles, construites en vue de l'emploi des aciers ordinaires, ne pourraient pas supporter les énormes efforts auxquels les soumettraient la grande vitesse et la grande production des aciers nouveaux. Nous sommes à la veille d'une crise, dont les conséquences ne sont pas à prévoir exactement. Aussi croyons-nous utile de reproduire en entier ce que disait M. Gustave Richard, une des gloires de la

mécanique française, le 23 mars 1906, à la séance de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale à Paris :

« Vous avez été tenus autant que possible, par votre *Bulletin* même, au courant de cette véritable révolution amenée dans le domaine des machines-outils par l'emploi des aciers à outils spéciaux dits *aciers rapides*, et qui ont permis de décupler à peu près le débit de certaines machines, des tours notamment, au point que l'on est conduit à chercher actuellement le moyen d'enlever méthodiquement les copeaux abattus par ces outils, comme je vous l'indiquais en vous signalant, à la page 342 de notre *Bulletin* de mars 1905, ce tour de Hulse, qui abattait 75 kilogrammes de copeaux par minute et exigeait deux ouvriers pour leur enlevage seul.

» Voici quelques autres exemples de production de ces outils, qui achèveront de vous montrer toute l'importance de leur introduction dans la pratique courante de l'atelier.

» A l'Exposition de Liége, un tour de Witworth, de 460 millimètres de hauteur de pointe et d'une puissance de 60 chevaux, enlevait, par heure, avec une vitesse de coupe de 50 centimètres par seconde et un serrage de 3 millimètres par tour, jusqu'à 1 140 kilogrammes d'acier doux. Une fraiseuse raboteuse, avec fraise de 150 × 300 millimètres de long, à la vitesse périphérique de coupe de 90 centimètres par seconde, enlevait jusqu'à 173 kilos d'acier doux par heure, en copeaux de 13 × 190 millimètres ; vitesse de la table, 150 millimètres par minute ; puissance du moteur-dynamo, 40 chevaux.

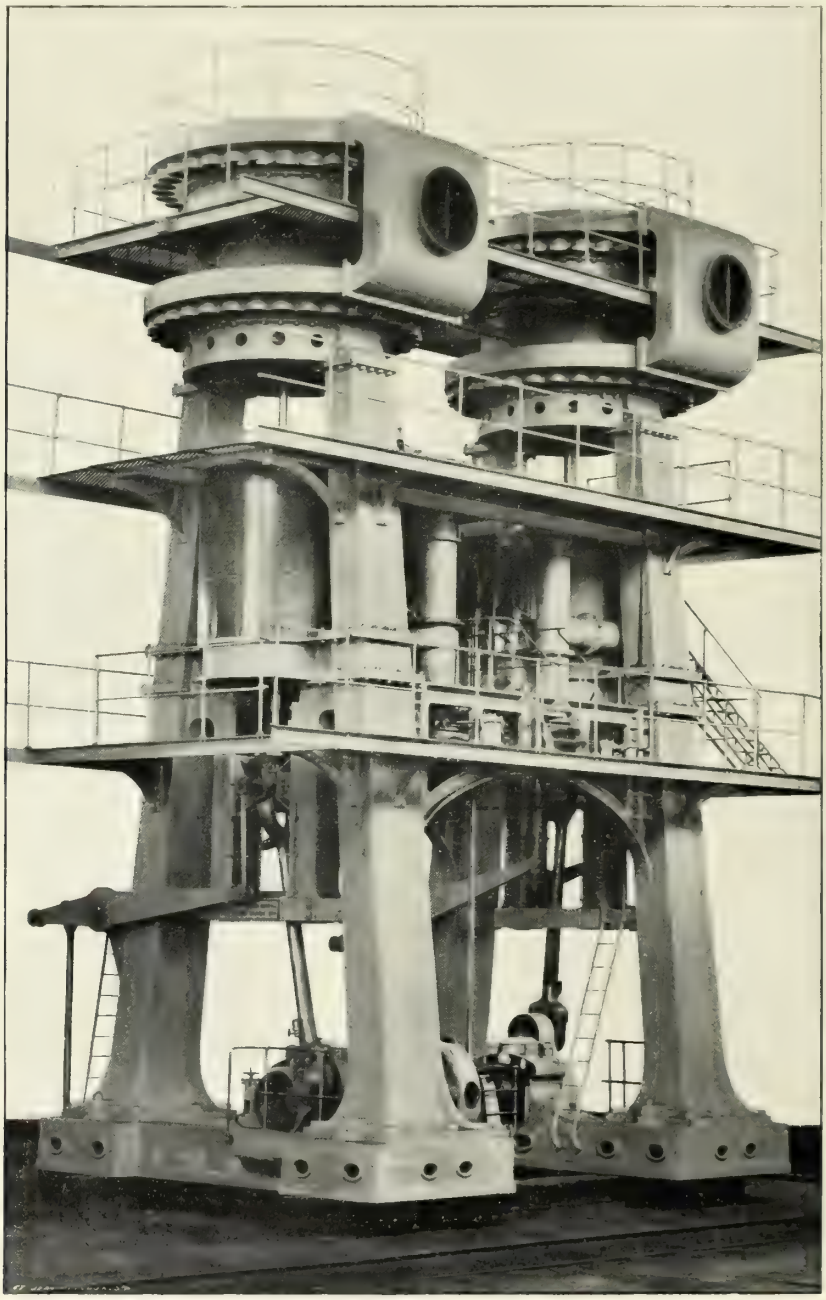
» Comme rapidité de perçage, on peut citer un foret hélicoïdal en acier spécial A W, de 25 millimètres de diamètre, perçant à la vitesse de 275 tours par minute, dans des plaques d'acier doux de 65 millimètres d'épaisseur, un trou en 45 secondes, et faisant sans réaffûtage 7 924 de ces trous correspondant à une longueur totale de perçage de 520 mètres. Un autre foret, de 20 millimètres de diamètre, perce deux tôles d'acier de 22 millimètres d'épaisseur et superposées, à la vitesse de pénétration de 280 millimètres par minute, à la vitesse de rotation de 497 tours, et à celle de coupe de 65 centimètres par seconde, puis se retrouve en parfait état après le percement de 50 de ces trous. Dans de la fonte grise de 50 millimètres d'épaisseur, un foret de 18 millimètres de diamètre, à la vitesse de coupe de 650 millimètres par seconde, perce des trous à la vitesse d'avance de 460 millimètres par minute, et se retrouve intact au bout de 400 de ces trous.

» La difficulté n'est plus de ménager les outils, mais de construire des machines capables d'en supporter les efforts sans brouter ni fléchir.

» Au tour à revolver, l'emploi de ces outils a permis, d'après M. Gledhill, d'abattre jusqu'à vingt fois plus de besogne que les outils en acier ordinaire.

» Ces aciers spéciaux se montrent aussi, dans bien des cas, supérieurs aux aciers ordinaires pour les travaux de finissage. M. Gledhill

cite, comme exemple, le finissage sur tour à revolver, de cylindres pyrométriques en acier doux, qui devaient être finis avec une tolérance de



Bassin de Liège. — Machine soufflante verticale, système Cambrand, à condensation et à distribution par soupape.

0mm3 seulement ; on en finissait 1 000 avec un outil d'acier spécial, au lieu de 200 environ avec l'acier ordinaire. »

Nous avons remarqué déjà que l'homme, en pliant à sa volonté les énergies de la nature par le moyen des machines, devait se résigner à subir des pertes, c'est-à-dire à recevoir en travail utile une quantité d'énergie moindre que celle empruntée à prix d'argent au réservoir universel. Avec les machines d'autrefois, ces pertes consistaient en frottements, raideurs des cordes, etc., phénomènes bien constatés quoique mal évalués et mal compris. L'usage de la force motrice appelée chaleur entraîna un nouveau genre de déchet : la chaleur produite dans la chaudière est convoyée par la vapeur dans la machine à travers une suite de conduites métalliques froides ; toute la machine, du reste, est composée de pièces métalliques. Quand la vapeur en sort refroidie, une partie seulement de la chaleur qu'elle possédait à son entrée a été utilisée à donner le mouvement de rotation à l'arbre, en surmontant la résistance utile et les frottements. Le reste, la partie de beaucoup la plus grande, est perdu pour deux causes résultant uniquement de l'emploi de la chaleur.

La première cause réside dans la soustraction de chaleur opérée par le métal des parois à la vapeur chaude en contact avec elles ; la chaleur soustraite, convoyée au dehors par la conduction du métal, va élever la température des corps ambiants sans aucun profit pour le travail que la machine est destinée à faire.

La seconde, tout aussi inéluctable, c'est que, au sortir définitif de la machine, la vapeur emporte avec elle une grande quantité de chaleur non utilisée, égale à celle que la chaudière a fournie pour transformer en vapeur à la température de sortie l'eau froide dont on a alimenté la chaudière.

Donc, en résumé, dans l'emploi de toute machine, l'énergie motrice est en partie perdue par les frottements inéluctables, mais réductibles dans une certaine mesure. Si l'énergie motrice est la chaleur convoyée par un fluide, il en naît deux nouvelles causes de perte : l'action soustractive des parois et la chaleur emportée à la sortie par le fluide évoluant.

Toute l'histoire de la théorie et des inventions relatives à la machine à vapeur se résume dans la recherche des moyens de réduire au minimum les deux causes de perte et ensuite d'acheter l'énergie motrice au moindre prix. Watt le premier imagina un moyen de diminuer la première de ces causes de perte, due à l'action des parois métalliques. La science de la thermodynamique fit connaître le minimum inaccessible de la seconde. De savants expérimentateurs, et au-dessus de tous l'illustre Hirn, enseignèrent la méthode de déterminer et de minimer pratiquement la seconde. Mais l'auteur du présent mémoire, disciple et ami de Hirn, démontra expérimentalement que tous les moyens de réduire la perte par parois avaient, comme second effet, une augmentation de celle qui résulte de l'abandon de la vapeur encore chaude ; qu'en conséquence la somme des deux pertes est susceptible d'un minimum. La valeur même de ce minimum dépend de circonstances locales variant d'une machine à l'autre.

Quant à acheter l'énergie motrice au moindre prix, c'est perfectionner le rendement des chaudières. Ce point a d'autant plus d'importance que ce que l'on peut y gagner intéresse autant les turbines, auxquelles l'avenir semble réservé, que les machines à piston, arrêtées dans leur développement par les inconvénients des lourdes masses à mouvement alternatif. La grandeur des unités de force motrice exigée par les besoins de l'industrie va croissant de plus en plus, et croissent en même temps ces inconvénients des machines à piston tant à vapeur qu'à gaz. Les inventions de James Watt (machine à vapeur) et du docteur Otto (machine à gaz) ne suffisent plus pour les grandes forces. Il en a été de même des roues hydrauliques, dont la grandeur des dimensions arrêtait l'application à certaines hauteurs de chute. Heureusement, l'invention de Fourneyron recula indéfiniment les bornes de l'accroissement des unités motrices tant hydrauliques qu'à vapeur ou à gaz. La turbine est maintenant adaptée à toutes les hauteurs de chute, à tous les débits, à la réalisation des plus grandes puissances à vapeur, et la turbine à gaz est en marche vers la conquête d'une large place dans l'industrie.

Il ne restait, pour permettre à l'homme d'exploiter toutes les ressources de l'univers, qu'à trouver le moyen de transformer à volonté l'énergie motrice et de la transporter à toutes distances. C'est Gramme qui l'enseigna au monde.

La mémoire de ces grands inventeurs que nous venons de nommer, l'Anglais Watt, l'Allemand Otto, le Français Fourneyron, le Belge Gramme, l'Américain Fulton et l'Anglais Stephenson, sera bénie dans tous les siècles. Car c'est à eux que l'on doit la création et la circulation des richesses dont jouit l'humanité moderne et que continuera à augmenter l'humanité future (1).

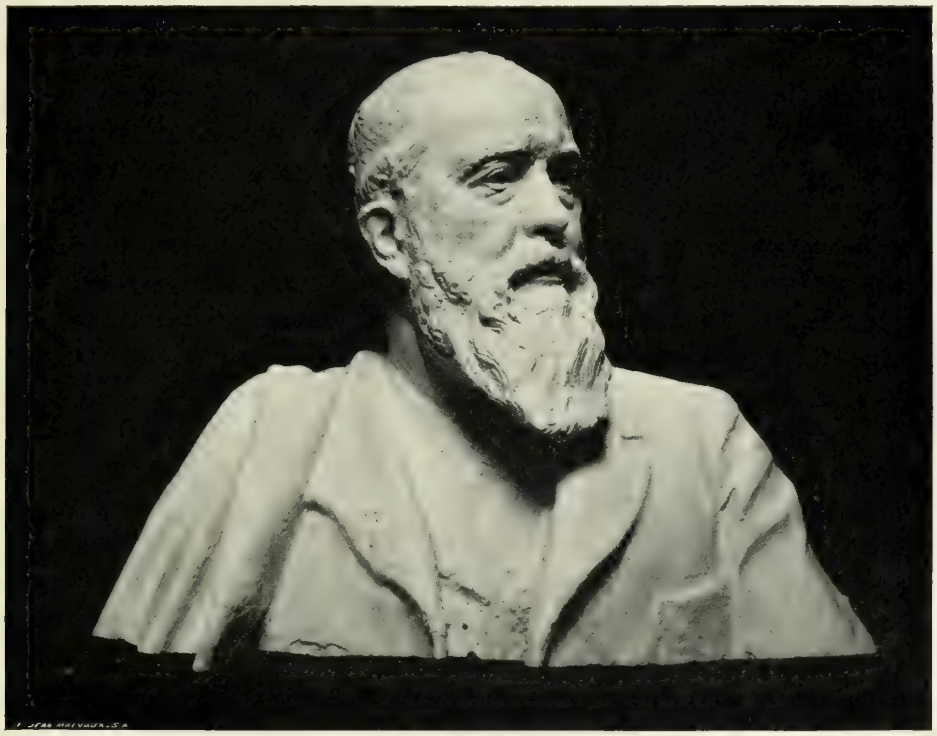
Puissance et supériorité du travail intellectuel! L'œuvre d'un seul cerveau enrichit des millions et des millions d'hommes; le travail manuel ne profite guère qu'à son auteur.

Ces idées, qui semblent simples aujourd'hui et qui, répandues dans la pratique, ont donné un si grand essor au perfectionnement des machines à chaleur (vapeur, gaz, etc.), n'ont cependant pénétré l'enseignement technique qu'au dernier quart du XIXe siècle. La Belgique a le mérite d'y avoir contribué pour une large part, en quoi elle s'est simplement montrée digne de ses ancêtres. En effet, l'ancienne Université de Louvain a eu de longues années de célébrité par ses innombrables savants dans les sciences spéculatives. Et en mécanique théorique et appliquée, le Belge peut citer Simon Stevin avec autant de fierté que l'Italien, Galilée.

Simon Stevin (né à Bruges en 1548), ingénieur du prince Maurice de Nassau, est l'auteur de nombreuses publications sur les sciences

1 C'était ici le lieu de grouper les portraits de ces grands bienfaiteurs de l'humanité, mais les conditions de la présente publication s'y opposaient.

mathématiques et mécaniques, qu'il avait enrichies de précieuses découvertes. Il eut le courage d'affranchir ses exposés des formes pédantesques dont la science s'enveloppait pour rester l'apanage exclusif de quelques initiés. Capable d'embrasser et de coordonner toutes les vérités d'une science, il les exposa avec une vérité et un art merveilleux, plus convaincants que des démonstrations rigoureuses, portant ainsi la lumière dans le savoir humain pour le dévoiler à tous les yeux et le rendre fécond en applications utiles. Dans l'enseignement, il aurait donné le modèle du professeur de toutes les sciences et de tous les temps; il y joignit l'art d'un praticien consommé.



Zénobe Gramme (1826-1901), par Thomas Vinçotte.

Nous ne pouvons présenter qu'un aperçu du travail scientifique de cet homme extraordinaire. Ubaldi, avant lui, avait découvert le principe des moments. Par une série de justes déductions, Stevin donna la théorie du plan incliné, qui mena à la composition des forces. On peut le considérer comme ayant imaginé la représentation des forces par des droites, le polygone funiculaire, les bases de la graphostatique. Avant Pascal, il avait déterminé les conditions d'équilibre des fluides; le poids de l'air, la différence entre les poids d'un corps pesé dans l'air et dans le vide, l'équilibre des vaisseaux dans la mer, lui étaient connus. Il avait conçu l'idée des fractions décimales et même d'un système décimal de poids et mesures bien coordonné. On a de lui, semble-t-il, des tables

des lignes trigonométriques naturelles. Dans ses études, il avait encore compris la perspective, la théorie des réflexions et des réfractions, celle des marées. Ingénieur civil et militaire de Maurice de Nassau, il avait mis sa science au service de la pratique : entre autres, il avait fait construire ce fameux chariot à voiles qui, chargé de vingt-huit personnes, fit la route de Scheveningue à Petten avec une telle rapidité, qu'un cheval pouvait à peine le suivre.

Malheureusement, il vécut à une époque où les guerres religieuses désolaient notre pays et lui ôtèrent l'occasion de montrer aux grands ce que peut un petit peuple dans la carrière de l'intelligence, quand, ayant un idéal, il marche d'un pas ferme, sans crainte d'aucune oppression.

Au même temps, la mécanique de précision, celle des horloges et des instruments astronomiques, se perfectionnait. On cite parmi les plus habiles horlogers du temps Coignet, de Bruxelles (1549-1623). Plus tard, c'est Sarton, à Liége (1748-1828), qui obtient les mêmes succès. Vers l'an 1670, c'est le P. Verbiest, de Bruges, astronome distingué, qui gagne les faveurs de l'empereur de la Chine, Cam-Hy, en lui dévoilant les erreurs laissées par son bureau d'astronomie dans le calendrier chinois. Il est ensuite chargé d'établir une fabrique de canons et réussit en peu de temps, avec des ouvriers chinois, à présenter à l'empereur un parc de trois cents pièces d'artillerie complètes.

La Belgique peut encore se glorifier d'avoir donné naissance à deux savants comparables à Stevin sous le rapport de la méthode scientifique, c'est-à-dire capables d'embrasser tous les détails d'une science, de les coordonner, de les résumer en peu de mots et de les présenter d'une manière si claire et si convaincante qu'une intelligence ordinaire pouvait s'imprégner des principes et les mettre en pratique.

En 1704, Le Poivre, de Mons, fait imprimer à Paris un ouvrage sur les sections du cylindre et du cône, qui obtient les plus grands éloges des géomètres. Quatre ans plus tard, il fait paraître à Mons une deuxième édition, intitulée : *Traité des sections du cône,* et renfermant des démonstrations simples et nouvelles, plus générales que celles de la première édition. L'auteur en dit lui-même : « J'ai enfermé toute la science des sections coniques dans quatre ou cinq feuilles d'une grosse impression, qui n'ont pourtant pas laissé de me coûter trois années de travail et qui renferment plus de connaissances que de fort gros volumes qui traitent de ces matières. » Ce traité ne compte que soixante et une pages et huit planches.

J.-B. Brasseur professa la géométrie descriptive et la mécanique appliquée durant trente-cinq années à l'Université de Liége. Il a mérité l'éloge qu'a fait de lui le général Liagre, commandant de l'Ecole militaire et secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Belgique : « Il est peu de professeurs qui aient réuni au même degré que Brasseur

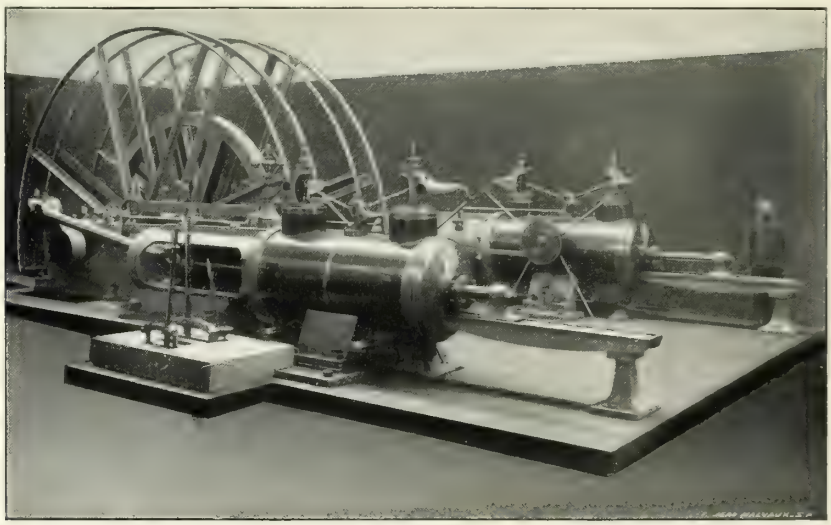
ces deux qualités éminentes qui constituent le maître : l'esprit de méthode et la profondeur de vues. Il réduisait toute science à quelques principes qu'il exposait sous une forme complète, rigoureuse et claire; il ne se lassait pas de les répéter, d'en montrer à chaque pas les applications, de faire saisir les liens qui les rattachaient entre eux et les analogies qu'ils présentaient avec d'autres sciences. Penseur profond, il savait combien un principe est difficile à saisir et combien il faut l'avoir employé pour en comprendre toute la portée.

» Son « Programme de géométrie descriptive » le classe à un rang très élevé non seulement dans cette pléiade de géomètres qui ont illustré la Belgique depuis l'époque de son indépendance, mais même parmi tous les géomètres modernes. »

J.-B. Brasseur (1802-1868).

Dans le « Précis du cours de mécanique appliquée », on remarque à chaque page l'esprit de méthode, la netteté, la rigueur géométrique que Brasseur apportait dans tous ses travaux. Deux choses frappent à la lecture de cet ouvrage : l'absence de tout usage du calcul infinitésimal dont les notions étaient étrangères à la plupart des élèves et l'absence de figures, de détails de construction. « Mais ces détails doivent rentrer dans un cours de technologie et non dans un cours de mécanique appliquée. Au reste, nous avons entendu d'excellents constructeurs, qui avaient suivi le cours de Brasseur, le vanter comme un chef-d'œuvre. Certes, si l'on veut opposer la pratique à la théorie et prétendre que celle-ci doit nuire à la première, si l'on n'entend par ouvrages pratiques que ces carnets d'ingénieurs renfermant, sans déduction et sans suite, une foule de faits scientifiques et de formules adaptés à telle ou telle industrie, ou bien encore ces traités qui établissent des formules théoriques grossières et les rendent pratiques au moyen de prétendus coefficients d'expérience, ou enfin ces résultats empiriques que l'on applique sans s'inquiéter si la machine que l'on veut construire rentre comme type, comme puissance, comme destination dans les limites des expériences qui ont été faites, alors, nous le reconnaissons sans difficulté et nous le proclamons tout haut, alors le Précis de Brasseur n'est pas un ouvrage pratique. Mais malheur au pays où prédominent ces vues étroites et routinières et dont la jeunesse est formée à pareille école! Quels que soient les avantages qu'il possède sous le rapport des matières premières, des communications, de la main-d'œuvre, il ne tardera pas à être distancé par des voisins plus intelligents qui entendent le véritable progrès. »

Parmi les élèves de Brasseur, un bon nombre ont contribué puissamment au progrès et à la prospérité mécanique de la Belgique. Du reste, toutes les écoles techniques belges, celles de Liége, de Gand, de Mons et, plus tard, celles de Bruxelles et de Louvain, ont exercé l'influence la plus heureuse et la plus grande sur la formation de la richesse nationale. Tout d'abord, les diplômes excitaient la défiance chez les fondateurs d'usines parvenus à la fortune par leurs seuls efforts, sans le secours de la théorie mise en formules méthodiques. Mais aujourd'hui on a vu que, parmi les ateliers de construction devant donner satisfaction à des besoins toujours nouveaux dans des proportions toujours croissantes, ceux qui s'en tinrent à la routine, auteur de leur primitive prospérité, dépérirent et durent cesser leurs affaires, parce que l'élément



Bassin de Charleroy. — Siège d'extraction.

scientifique de la technique leur manquait. Sans doute, les constructeurs formés uniquement dans l'atelier connaissaient beaucoup plus de détails des machines et avec bien plus de précision que l'école ne pouvait les enseigner. Mais ils n'étaient pas tous parvenus à s'élever jusqu'à la découverte des principes de la mécanique, qui forment, eux, la véritable matière de l'enseignement, celle par laquelle l'enseignement exerce sa juste et décisive influence sur l'industrie. Cette réflexion nous amène à toucher à la délicate question de l'organisation de l'enseignement supérieur de la mécanique.

En 1892, M. J. Weiler, ingénieur des charbonnages de Mariemont, et l'auteur du présent article organisèrent dans tout le pays et même à l'étranger une vaste consultation des ingénieurs sur la question de savoir si et comment il fallait améliorer l'éducation de l'ingénieur. Les résul-

tats furent publiés sous le titre de « Referendum des Ingénieurs », en 1893 (à Liége, Nierstrasz). Quant à la nécessité d'améliorer, l'avis fut unanime ; très divers, au contraire, sur les moyens, parce que la plupart imaginaient qu'il fallait surtout perfectionner les programmes des cours en les étendant. Quelques-uns, cependant, des mieux inspirés et des plus expérimentés, sentirent que c'était la *méthode* qui faisait surtout défaut, la méthode dont Brasseur possédait l'esprit au plus haut degré. Malheureusement, des professeurs comme Brasseur sont rares, excessivement rares. Une bonne organisation aurait pu jusqu'à un certain point compenser l'absence de telles personnalités ; elle aurait pour idéal : le cours oral composé du moindre nombre possible de leçons, réduit à l'exposition des principes et de la méthode de les appliquer; le reste du temps consacré à des exercices mathématiques, graphiques et expérimentaux dans le laboratoire de mécanique.

Sur l'utilité de l'adjonction des laboratoires aux autres moyens d'enseignement, l'avis des hommes les plus compétents fut unanime, parce que là les élèves voient les machines telles qu'elles sont et non telles qu'on désire qu'elles soient. Entre l'enseignement de la mécanique avec ou sans laboratoire, la différence est à peu près la même qu'entre le photographe amateur qui vous fait tel que vous êtes et le photographe de profession qui vous fait tel que vous désirez être.

Organisé, non par des personnes décidées à le discréditer, mais au contraire par des hommes désireux de lui faire produire le plus grand rendement, le laboratoire porte la lumière vive, la netteté de vues et la conviction dans l'esprit de l'observateur, outre qu'il habitue à l'observation des réalités naturelles, au lieu des dires des livres et des formules de main d'homme. Pour inspirer confiance, il ne suffit pas d'énoncer la vérité et de la faire réciter, il faut la faire toucher du doigt ou, mieux encore, la faire découvrir par le disciple lui-même. Or, c'est dans les laboratoires et non dans les livres qu'il en fera la découverte. Qu'il y ait une différence souvent considérable entre ce que l'on veut ou suppose et ce qui se passe en réalité, celui-là n'en doutera pas qui, pour ne citer qu'un cas, mettra en parallèle la consommation supposée et la consommation expérimentalement constatée d'une machine à vapeur.

Parmi les laboratoires de mécanique, on peut citer celui de Liége comme ayant largement contribué au progrès de la science des machines à vapeur, surtout par les travaux expérimentaux des frères Georges et Armand Duchesne.

Résumons et concluons.

L'expansion et l'utilisation universelle de la machine ont ouvert une ère nouvelle en amenant un état économique et social dont l'histoire de l'humanité n'offre aucun exemple. Les moyens de locomotion, de communication, de travail, par la vapeur et l'électricité, ont modifié la face de toutes les fabrications, de toutes les productions, de toutes les transactions; ils ont étendu à la terre entière le champ d'activité des nations

et des citoyens, reculé enfin les limites de notre commerce jusqu'aux coins les plus éloignés du globe. Les produits de chaque peuple sont accessibles à tous les autres et le travail peut équilibrer le défaut local des subsistances provenant directement du sol. Plus un seul pays n'est isolé. Une vaste solidarité s'établit forcément entre tous les peuples. Le monde devient un marché unique où concourent toutes les nations, régi par des lois qui s'imposent sans que l'on puisse y résister ou s'y soustraire.

Si la Belgique a trouvé jusque maintenant dans l'habileté de ses ouvriers, l'instruction de ses ingénieurs, l'intelligence de ses industriels, l'activité de ses commerçants, dans son bon renom d'honnêteté, l'essence même de sa prospérité, d'autres peuples aussi, notamment les races alle-

Bassin de Liége. — Machine d'extraction.

mandes et anglo-saxonnes, grâce à la judicieuse éducation d'un esprit inné d'initiative et d'entreprise, sont préparés à nous faire une écrasante concurrence. La lutte entre les nations rivales prend le caractère redoutable d'une guerre continue à outrance pour l'existence même, *to be or not to be*. Périront ceux qui, engourdis par caractère ou par éducation, ne seront pas armés pour le combat quotidien. Vivront ceux dont les qualités innées auront été puissamment exercées et qui, à la spontanéité, la fermeté et la persévérance, joindront une bonne instruction technique, la connaissance des besoins des étrangers et, enfin, la capacité d'y donner satisfaction au meilleur marché possible, afin de soutenir la concurrence contre les autres pays d'exportation.

La conséquence fatale des progrès continus dus à la machine, c'est l'obligation, pour chaque nation qui veut subsister, de former une solide

armée industrielle et commerciale. Y contribuer est l'acte du plus pur patriotisme. L'arme de guerre d'aujourd'hui, destinée à maintenir les sociétés ou à faire des conquêtes stables, c'est l'éducation techniquer répandue dans tous les rangs, à tous les grades, y faisant germer et fleurir les capacités spéciales de chacun. L'héroïsme doit se déployer sous une forme nouvelle : non plus braver par instants la mort, mais vouloir à chaque instant et inlassablement la vie.

Et qu'on le remarque : sur ce nouveau champ de bataille de l'intelligence, les nations, petites par le nombre de leurs citoyens, ne sont pas moins capables de victoires que les plus grandes. La Belgique peut conquérir le monde par la perfection de son industrie, aussi bien que la Grèce autrefois par celle des Beaux-Arts. Qu'elle se souvienne seulement que le même enseignement ne convient pas à tous les cerveaux, et que ses écoles s'efforcent de mettre l'éducation des aptitudes personnelles à la hauteur de l'instruction qu'elles savent donner.

V. DWELSHAUVERS-DERY,
Professeur émérite de l'Université de Liége,
Correspondant de l'Institut de France.

Société John Cockerill
Seraing.

Henri Regnault

LES SCIENCES ARCHITECTURALES

Coup d'œil rétrospectif. — L'architecture belge n'a pas eu dans le passé l'éclat glorieux dont a brillé la peinture flamande. Exception faite de notre fière architecture communale et de nos incomparables hôtels de ville, nos monuments anciens sont éclipsés par les splendeurs de l'architecture française. Cependant, ils ne manquent ni de richesse, ni d'originalité; nos architectes modernes ont de qui tenir, et leurs devanciers leur ont laissé des traditions nationales dignes d'être renouées.

Au temps où les édifices germaient du sol et s'étoffaient exclusivement des matériaux indigènes, nous ne fûmes pas d'abord en possession de nos meilleures pierres wallonnes et brabançonnes. Les maçons de l'époque romane n'eurent souvent à leur disposition que des matériaux de rencontre très pauvres, en dehors du calcaire compact de Tournai, qui fut la grande ressource de la région scaldisienne, et du calcaire de la Meuse, dont on usa dans la province de Namur.

Si l'on veut s'expliquer la sévérité de notre première architecture, aux masses puissantes et aux faibles saillies, presque dénuée de décor

sculptural, il faut se rappeler combien notre sol fut avare de pierres de construction avant l'exploitation industrielle de ses gisements si riches. C'est pourquoi, dès le XIIe siècle, la Flandre maritime inaugure la construction en brique dans les grandes abbayes-fermes dont les cisterciens couvrirent les dunes ; de là cette architecture flamande si originale, qui se révèle à Lisseweghe, à Sainte-Walburge de Furnes, plus tard dans les églises rurales à flèches monumentales de la châtellenie d'Ypres, et surtout dans les célèbres maisons de Bruges. On n'utilise, en dehors de la brique, que des pierres ramassées dans les champs, des *veldsteen*, ou des grès ferrugineux péniblement recueillis ; à moins que, par exception, on ne

Tournai. — Cathédrale. — Face latérale.

fasse venir la pierre de Tournai par l'Escaut et la Lys, ou qu'on n'aille chercher jusqu'en Artois ce grès magnifique, mais terriblement dur à ouvrer, dont sont faites les splendides halles d'Ypres. Ailleurs, même indigence ; la belle abbatiale de Villers est en grande partie construite en pauvre pierre schisteuse. Celle d'Aulne, en grès jaune coblencien, en grès rouge de la Sambre et en tuf. Les constructions romanes du pays de Liége sont en grès houiller. Les églises de la Campine sont faites de briques alternant avec de minces assises de grès, et celles du Limbourg sont bâties en friable pierre de craie. A cette indigence des matériaux, notre architecture romane doit son originalité, mais aussi son austérité native.

Elle prit son essor où elle put, et quand elle eut à se procurer de bonne pierre, ce fut surtout dans le Tournaisis à l'époque romane,

et dans le Brabant à l'époque gothique. Les carrières de Tournai envoient leurs pierres, le plus souvent taillées et sculptées, dans toute la Flandre et jusqu'en Hollande, en Brabant jusqu'à Anvers, en Hainaut jusqu'à Braine, en France jusqu'à Thérouanne; Ypres, Ardenbourg, Gand, Malines, Valenciennes sont ses tributaires. La cathédrale de Tournai, l'un des monuments romans les plus originaux et les plus imposants de l'Europe, fut, à l'époque de la transition romano-gothique, le centre d'une

Ypres. — Anciennes Halles au Drap.

école d'architecture élégante, alors que le pays de Liége, le Limbourg et le Brabant restaient étroitement liés aux traditions rhénanes.

Mais dès le XIVe siècle et surtout au XVe siècle, la direction architecturale passe aux mains des architectes brabançons, qui couvrent le centre de notre pays de monuments d'une grande richesse, taillés dans cette pierre fine de grain, claire de couleur, que nos géologues ont dénommée grès ledien (grès calcareux) et dont les variétés principales sont la pierre blanche de Gobertange et la pierre dorée de Baeleghem; les gisements de ces belles roches ont été presque épuisés pour la construction de nos

splendides hôtels de ville et d'une série d'églises brabançonnes imitées des églises françaises, mais empreintes du style régional, dont les types superbes sont à Louvain, à Malines et à Bois-le-Duc. La pierre bleue de la Meuse donne plus de majesté aux églises gothiques de Dinant, de Huy et de Liége. L'excellent petit granit d'Ecaussines, dont est fait l'intérieur de l'imposant vaisseau de Sainte-Waudru, à Mons, ne fut malheureusement guère exploité qu'à la veille de la Renaissance; ce fut, avec les marbres de couleur, la matière noble des édifices savoureux de l'ère nouvelle.

Alors se constitua la physionomie définitive de notre architecture privée. Tandis que, sous l'influence de la riche congrégation des Jésuites et du génie emphatique de Rubens, l'architecture religieuse s'égarait dans les ordonnances pompeuses et colossales du style borrominien, notre architecture civile, si primesautière au début de la Renaissance, greffait intimement sur le fond traditionnel de l'habitation belge un décor savoureux éclos sous une influence mixte, hispano-italienne. Le palais des princes-évêques de Liége, l'ancienne Bourse d'Anvers, le palais du Grand Conseil et le palais de Marguerite d'Autriche, à Malines, le Franc de Bruges, etc., nous offrent un mélange d'éléments décoratifs bien assimilés, qui désormais se répandront avec grâce sur nos façades. Parmi ses traits caractéristiques qui sont restés familiers à notre art, dominent la riche silhouette des pignons et le décor si recherché des décharges des fenêtres. Le type de la maison de la Renaissance, surtout en Flandre, reste un des apports les plus importants de l'architecture traditionnelle à notre art moderne. Nous y reviendrons plus loin.

Les matériaux modernes. — Les troubles de la Réforme brisèrent l'essor de notre architecture, et la Révolution acheva plus tard de la plonger dans le marasme. L'art des Belges devait renaître avec leur indépendance.

La construction architecturale a fait chez nous, depuis un siècle et en particulier sous la dynastie régnante, des progrès remarquables. Il faut remonter au moyen âge, à l'âge d'or de la transition romano-gothique, pour trouver une ère de progrès comparable à celle que le siècle dernier a traversée. Les résultats obtenus de nos jours, s'ils restent inférieurs au point de vue esthétique, l'emportent en ce qui concerne le côté utilitaire. Un des facteurs des progrès modernes réside dans la richesse de nos nouveaux matériaux.

La Belgique s'est tenue en première ligne dans le mouvement technique et industriel contemporain. Elle a sa belle part dans la création de la construction métallique, qui fut inaugurée au lendemain de la naissance de notre nationalité. De bonne heure, vers 1847, l'usine de la Providence monta des laminoirs et s'outilla pour la grande construction à l'aide des fers dits profilés, et dès 1852 Marcellis recouvrait la Bourse d'Anvers d'une superstructure métallique à laquelle aucune construction

contemporaine n'est comparable. Plus tard, les débarcadères de nos gares s'abritèrent sous des halls majestueux ; celui de Malines atteint une grandeur vraiment monumentale, et celui de la gare principale d'Anvers est un des plus remarquables du continent. Entre-temps feu Balat construisit pour S. M. Léopold II, au parc de Laeken, en 1879, le plus beau jardin d'hiver qui existe, combinant ensemble avec une heureuse hardiesse la colonnade grecque, les arcs-boutants médiévaux et la charpenterie métallique moderne. MM. Saintenoy et Horta ont récemment élevé à Bruxelles des édifices élégants, presque intégralement formés d'acier et de verre.

Anvers. — Bourse de Commerce.

La Belgique a poursuivi la transformation des industries de la terre dans laquelle elle avait excellé de bonne heure; nous avons dit plus haut que la construction en brique était née au XIIe siècle en Flandre, où elle fut pratiquée avec une virtuosité rare et dans des formes exquises; l'ancienne tradition a revécu grâce aux progrès industriels.

Les briqueteries campinoises ont perfectionné leurs procédés, et la fabrication mécanique, instaurée dans plusieurs régions, a révolutionné notre architecture moderne, en remettant en honneur l'emploi des matériaux apparents. C'en est fait, depuis longtemps déjà, de l'indigente construction en matériaux grossiers, dissimulés sous un misérable et uniforme plâtras. C'en est fait en même temps de cette structure fictive

et de cette architectonique banale, qui a longtemps déshonoré nos rues. La construction sincère et expressive triomphe partout. L'architecture nationale a repris son caractère propre, né du mélange intime de la pierre avec la brique, mate ou émaillée, ainsi que de l'emploi rationnel de nos excellentes roches appareillées avec art et richesse, d'une manière en quelque sorte organique.

Les perfectionnements que le Français Geraldoni avait apportés à la confection des tuiles à coulisses et des tuiles tubulaires en terre cuite ont été aussitôt adoptés par nos spécialistes et rapidement développés. Les fabriques belges ont usé des nouveaux procédés, comme ceux des couvertures en ciment comprimé, des ardoises en éternit, etc.; depuis longtemps, la Vieille-Montagne avait inventé son système perfectionné de tasseaux pour l'établissement des couvertures en zinc à dilatation libre, qui corrige les défauts de cette toiture, jadis très défectueuse.

D'un autre côté, nos importantes faïenceries et nos nombreuses fabriques de carrelages en céramique ou en grès dits émaillés ont mis à la disposition des constructeurs d'excellents revêtements des sols et des murs, ainsi que des matériaux de premier ordre pour les installations sanitaires.

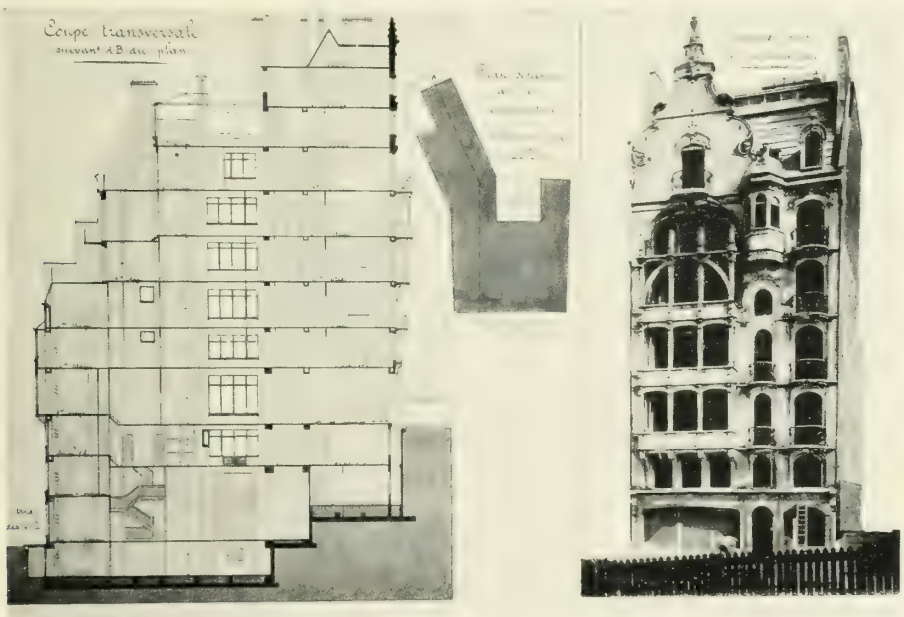
La fabrication du ciment a pris de bonne heure dans notre pays une extension énorme, et considérables ont été ses applications aux travaux hydrauliques, à la fabrication des carrelages, à la confection des sols monolithes et à l'exécution des planchers incombustibles. L'application des procédés nouveaux tels que ceux des parquets sur bitume, l'emploi des agglomérés de liège pulvérisé, de quercine, d'asbeste, etc., sous forme de xylolithe de lithoxyle, de torgamen, etc., nous fournissent des sols imperméables, insonores et dénués de joints, des revêtements continus et aseptiques, des cloisons isolantes. L'industrie céramique a révolutionné le matériel sanitaire, et l'évacuation des immondices par les chasses d'eau a assaini nos intérieurs. La *Commission supérieure d'hygiène* a accrédité chez nous les procédés les plus rationnels du drainage domestique et fait prévaloir les méthodes anglaises pour l'établissement des égouts privés à libre circulation d'air.

Les nouveaux modes de construction concrète, en béton armé, donnent aux planchers et aux superstructures, en parois continues, la légèreté et une souplesse de tracé inconnue jusqu'ici, en même temps que l'incombustibilité. Grâce à l'emploi de ces matériaux réfractaires, nos constructions métalliques sont désormais à l'épreuve du feu.

MM. Picha ont construit les premiers, rue du Jambon, à Gand, une maison en fer et ciment. M. Hennebique, d'origine belge, a eu l'initiative de l'application du béton armé aux planchers d'édifices. Nous donnons les dessins d'une maison construite, dès 1899, à Bruxelles, à l'aide de ce procédé. Le seul entrepôt de Bruxelles, actuellement en construction, offrira un développement superficiel de plancher en béton armé de 80,000 mètres carrés. Notre pays a appliqué l'un des premiers les perfectionnements les plus nouveaux des procédés de fondation, notamment

celui des piliers de support enfoncés dans le sol par percussion, et de compression du sol, adopté pour édifier le palais des Beaux-Arts à Liége.

Les grandes verreries des bassins de Charleroy, de Namur et de Liége ont fourni à l'architecture le précieux contingent de dalles lumineuses en verre coulé, les solides feuilles en verre armé, les grandes glaces polies qui donnent superbe allure aux vastes vitrines des étalages de commerce et procurent à nos appartements des vues larges et claires sur le dehors. D'un autre côté, nous avons adopté l'emploi des polyèdres en verre soufflé qui nous permettent de construire des voûtes éclairantes et de solides cloisons transparentes, robustes à l'égal des murs et retenant



Première construction architecturale entièrement en béton armé, édifiée à Bruxelles en 1899, suivant le système Hennebique.

aussi bien la chaleur interne. Les dalles dioptriques et les prismes luxfer répandent la clarté dans les grandes profondeurs des locaux urbains.

La menuiserie a progressé de son côté, fournissant pour les grandes baies à glaces des châssis à guillotine équilibrés, et remplaçant les antiques et incommodes volets par des rideaux de bois flexibles, à manœuvre mécanique.

La fumisterie a suivi la marche en avant; le chauffage à la vapeur, jadis si défectueux, s'est fait confortable, grâce surtout à l'industrie allemande et à l'importation des radiateurs américains; nous l'avons adopté dans nos demeures en des installations aussi nombreuses que perfectionnées. Notre pays a organisé, à l'égal des plus avancés, l'hygiène publique et privée et beaucoup de nos installations sanitaires peuvent être citées comme modèles. Enfin, l'électricité nous a apporté des facilités merveil-

leuses pour la ventilation des locaux habités, pour leur éclairage, pour la manœuvre des ascenseurs, etc.

Bref, l'industrie nationale a développé ses moyens aussi rapidement chez nous que chez les grandes nations voisines. L'architecture belge a trouvé pour une grande part, dans ses produits, les ressources nécessaires à ses magnifiques développements. Sous l'inspiration de maîtres éminents, parmi lesquels ont brillé (pour ne citer que des morts) les Bethune, les Balat, les Beyaert, notre architecture est devenue plus rationnelle, plus originale, plus confortable et plus expressive, en même temps que plus fidèle aux traditions nationales.

Le baron J.-B.-C.-F. Bethune (1821-1894).

L'architecture domestique. — Si les Belges de 1830 revenaient au monde, reconnaîtraient-ils leur patrie? Ils seraient stupéfaits d'y trouver une collection de monuments anciens, qui ont existé latents sous leurs yeux, mais qu'ils n'ont guère connus en vérité : ils admireraient un fier et puissant château des Comtes de Flandre là où ils n'avaient vu que les murs d'une fabrique; de délicieuses églises du XIIIe siècle leur apparaîtraient dans leur beauté originelle, qui de leur temps étaient déguisées en temples classiques; ils verraient le long de nos rues de belles rangées de pignons de l'époque gothique ou de la Renaissance, à la place de façades en plâtras qui s'alignaient jadis sous des corniches de bois. Ils contempleraient avec admiration nos cathédrales restaurées, nos vieilles églises dégagées, nos places historiques rétablies dans une magnificence naguère insoupçonnée. Ils assisteraient à la résurrection d'un passé artistique qu'ils n'avaient qu'entrevu.

En même temps, ils admireraient les développements d'un progrès inespéré. Ils verraient nos villes démantelées, débarrassées des remparts qui étouffaient jadis leur essor, énormément agrandies, partiellement rebâties avec luxe ; ils admireraient la gaieté de nos rues élargies et assainies. Ils déploreraient, il est vrai, quelques destructions barbares, l'effacement de maints souvenirs historiques, la disparition de plusieurs monuments vénérables et de quelques beaux sites. Mais combien, dans son ensemble, leur vieille Belgique leur paraîtrait enrichie, embellie, transfigurée! Le lecteur jugera du chemin parcouru par les contrastes qu'offrent nos illustrations, dues au pinceau de M. l'architecte A. Van Hoecke-Dessel.

Parmi ces développements qui remontent à trois quarts de siècle, les plus intéressants à suivre sont ceux de l'architecture privée. Nous ne pouvons embrasser tous ses différents types; laissant de côté les hôtels somptueux et les habitations de luxe, disons quelques mots de la transformation subie par la petite maison bourgeoise, cet élément unitaire de nos grandes agglomérations, sur lequel a porté l'effort ingénieux des bâtisseurs, trop influencés malheureusement par l'esprit de spéculation.

Notre maison urbaine constitue un type caractérisé du logis familial; le modèle bruxellois, développé en profondeur, est devenu celui de toutes nos villes. Une de nos planches nous le montre dans son dispositif usité vers 1830. Il offre déjà sa disposition spéciale : deux pièces principales, salon et salle à manger, commandées par un corridor latéral, qui contient

Bruxelles. — Théâtre de la Monnaie.

l'escalier et aboutit à la cuisine avec laverie, formant annexe postérieure; la façade offre une allure compassée et un style classique exprimé à l'aide de moulures trop souvent réalisées par les reliefs du plâtras.

Bruxelles. — Théâtre flamand.

Plus tard, la cuisine est reléguée au sous-sol et l'annexe du fond, entresolée, fournit une utile extension des pièces d'habitation où s'installent les accessoires nombreux de notre intérieur compliqué : cabinets, water-closets, bains, vestiaires, dégagements, etc. Pour éclairer le souterrain on exhausse le bel étage; la pièce d'arrière s'agrandit d'une galerie vitrée, bientôt transformée en élégante vérandah. Le sous-sol, devenu spacieux et clair, se dégage vers l'arrière, en même temps qu'on le fait communiquer avec le palier de l'entrée par un ingénieux petit escalier dérobé, qui mène de la rue à la pièce souterraine de devant; celle-ci constitue bientôt une petite salle à manger, dont les fenêtres ont leur seuil au niveau du trottoir. Les fenêtres des

étages vers la rue se groupent de manière à rendre apparente la distinction des logis; une loggia saillante, un bow-window, remplace le balcon des temps trop classiques.

Le Belge a conservé la tradition familiale ; il n'a subi que partiellement, dans quelques immeubles de rapport des grandes villes, la mode française de l'habitation collective, à appartements partagés par étages. La maison bourgeoise accuse son individualité et son caractère intime par la variété des façades et par leur vivante ordonnance, qui rompt la continuité des fenêtres équidistantes et fait la gaieté de nos rues. Nous reprenons la fière coutume ancestrale du pignon sur rue, qui proclame l'indépendance du bourgeois, à peu près comme la tourelle féodale revendiquait jadis les privilèges de la noblesse. Nos pignons cossus et pimpants sont le charme de nos rues modernes, comme les pignons de la Renaissance font encore l'attrait de nos vieilles cités.

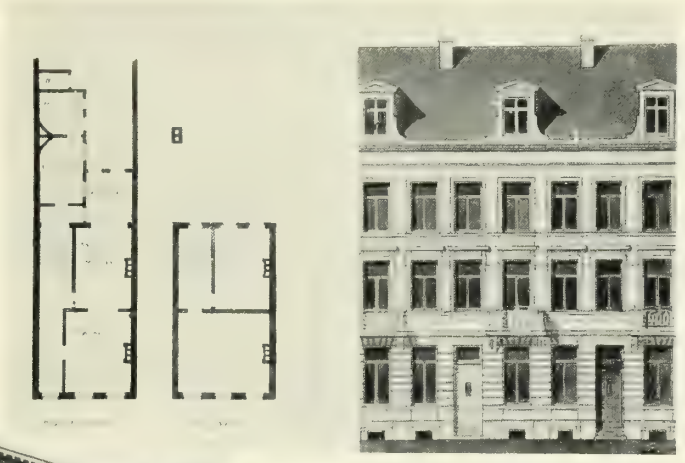
A.-F.-H. BALAT (1818-1895)

Depuis quelque vingt ans, nous rebâtissons nos maisons pour les mettre à la hauteur de la fortune publique de notre patrie florissante, industrielle et paisible, et pour les mieux aligner en bordure de nos rues élargies. Ce mouvement de reconstruction n'est guère qu'à son début, et l'avenir verra, si Dieu nous garde la paix, disparaître encore des milliers de ces vieux logis maussades, de ces intérieurs incommodes et de ces façades en plâtras du début du XIXe siècle. Nos devantures seront toutes habillées de pierre moulurée et sculptée, de bonnes et belles briques apparentes; elles s'égayeront de plus en plus de matériaux polychromes, de céramique émaillée, des graffites, de ferronnerie artistique, de bois joliment ouvré et autres riches atours. Le mélange intime de la pierre et de la brique, d'une si chaude coloration, continuera à caractériser notre architecture privée, comme à la Renaissance, ainsi que l'emploi discret et le travail minutieux de la pierre, débitée en petites assises, mais richement ouvrée et traitée en matière noble.

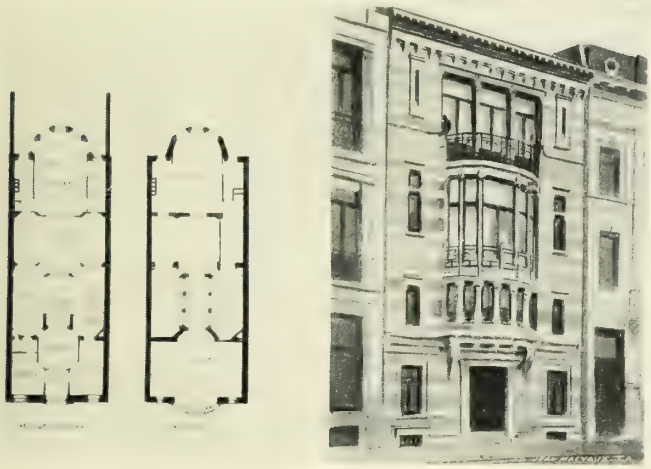
A côté de la petite maison bourgeoise, l'hôtel de la famille aisée offre une distribution plus complexe et plus large, un confort plus raffiné. La maison particulière du citoyen fortuné dénote souvent une recherche remarquable au point de vue de l'art, du luxe et du confort. Nous en donnons un spécimen, dû à M. Horta, qui est un des créateurs des raffinements modernes et des élégances du néo-style.

L'hôtel bourgeois du siècle dernier est caractérisé par sa forme ramassée. Construit sur plan carré, large et profond, il est maussade et mal éclairé, et le long porche qui le traverse de la rue à la cour, pour amener les voitures devant le vestibule central, est tout ce qu'on peut imaginer de plus sombre et de plus incommode. Les solutions modernes sont trop variées pour les indiquer ici ; le lecteur est à même tous les jours de les comparer avec l'ancien dispositif.

Dans les campagnes et les villages, on a cessé de semer des copies routinières de l'étroite maison urbaine ou des pastiches des villas italiennes. La villa tend à prendre l'allure pittoresque du manoir champêtre ou du chalet; on s'efforce d'y associer les élégances de l'art aux charmes de la nature. La maison de plaisance est devenue mouvementée et gracieuse et se dépouille des vaines complications architectoniques et des motifs surannés de style. Le cottage s'acclimate à nos campagnes et s'adapte à notre style.



Maison bourgeoise. — Type 1830-1880.



Maison bourgeoise. — Type 1890.

On étudie des agglomérations riantes de villas conçues sur un plan d'ensemble. On songe à ériger des cités-jardins et des groupes de villas suburbaines confortables et de belle allure.

La villa balnéaire a pris sur nos côtes riantes une originalité et une élégance souvent mêlées de grâce, qui enchantent l'étranger. Notre incomparable littoral, de la frontière française aux confins de la Hollande, sera bientôt longé par une seule digue. Les étrangers qui se plaisent sur nos belles plages, en été, admirent cette rangée bientôt continue de maisons de plaisance, que dominent des chalets plantés çà et là sur les dunes.

La bourgeoisie n'est pas seule à profiter des bienfaits de l'architecture en progrès. On voit peu à peu disparaître ces faubourgs insalubres, ces agglomérations de prolétaires, où les ouvriers se parquaient comme les esclaves romains sur le mont Janicule, ces taudis infects, groupés en impasses ou en enclos, où le pauvre des villes a trop longtemps étouffé.

Beaucoup d'efforts ont été faits, de sérieux progrès ont été accomplis (mais combien insuffisants!) depuis que la Belgique, la première parmi les nations civilisées, inaugurait l'œuvre des logements ouvriers salubres. C'était en 1818, à Hornu, où Georges Legrand créa la première cité ouvrière modèle. Biolley érigeait en 1833 celle de Verviers, et

Gand. — Maisons ouvrières.

le Charbonnage de Bois-du-Luc construisait, en 1838, une série de cent soixante-dix logis bien conditionnés. La Belgique devançait ainsi toute l'Europe dans l'œuvre importante de la maison ouvrière, que Jean Dolfus et Emile Muller ont pratiquée, à partir de 1853, d'une manière plus retentissante et d'ailleurs remarquable dans la cité ouvrière de Mulhouse.

La Belgique est restée à la tête des nations par ses entreprises sociales. Elle a consacré des centaines de millions de francs à assainir et à embellir l'habitation des travailleurs. Elle s'attache à extirper des villes les ruelles insalubres, pour y substituer des demeures agréables et saines, tels que les logis pour vieux couples que nous reproduisons, créés par la ville de Gand et élevés sur le plan de M. J. de Waele.

Les enquêtes périodiques et consciencieuses auxquelles on s'est livré, depuis vingt ans, sur nos habitations insalubres et qui avaient révélé une situation lamentable, ont suscité de belles initiatives. Les derniers relevés nous ont appris que la marche jadis progressive du fléau se trouve enrayée, que le mal est arrêté, sinon conjuré. Mais il faudra de nouveaux efforts plus énergiques encore pour en avoir raison. Nous sommes loin de la victoire complète. Néanmoins, le progrès est manifeste à certains égards; ainsi à Gand, depuis 1880, le nombre d'enclos ouvriers a été réduit de 651 à 529.

Gare de Gand.

L'Architecture publique. — Nous possédons un des réseaux de voies ferrées les plus serrés qui soient au monde; ses installations sont amples et développées.

Pendant une longue période d'organisation, on s'est contenté de constructions légères, souvent en pans de bois et briques, pour les locaux des voyageurs et des marchandises. Nous sommes entrés ensuite dans la période des installations définitives. Les bâtiments provisoires des stations ont fait place à des édifices définitifs de large et belle allure. Dès l'année 1879, la gare de Courtrai fut abritée sous un vaste hall cintré en fer, sous-tendu par des tirans droits; il inaugurait un type spécial à la Belgique, reproduit depuis à Ostende, à Bruxelles-Nord, à Mons, à Namur et à Liége.

Gare de Tournai.

Quant aux bâtiments des voyageurs, ils affectèrent à l'origine des formes banales ou pompeuses, généralement mal appropriées à une destination si spéciale. Si l'on présentait à un étranger la façade, ici reproduite, de la gare du Sud à Gand comme étant celle d'un musée,

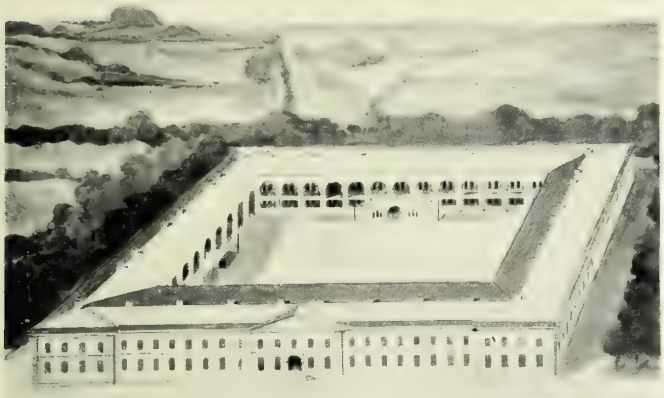
il ne pourrait y contredire. Il n'en serait pas de même, si l'on mettait sous ses yeux la belle façade en style Renaissance flamande de la gare de Tournai, due au talent de Beyaert ; il y lirait clairement la place du grand vestibule, reconnaissable à sa large verrière en demi-lune et à ses deux entrées bien accusées; il discernerait à travers les murs les salles d'attente ; il reconnaitrait sans effort le pavillon de sortie, les bureaux, etc. D'autres gares importantes ont été élevées sur des plans grandioses. Celle de M. Delacenserie à Anvers-Sud, par la richesse d'étoffe et les proportions colossales de son bâtiment principal, par la savante recherche de ses détails de style, par la majesté de son hall intérieur, est digne de notre vaste métropole.

Saint-Gilles-Bruxelles. — Maison communale.

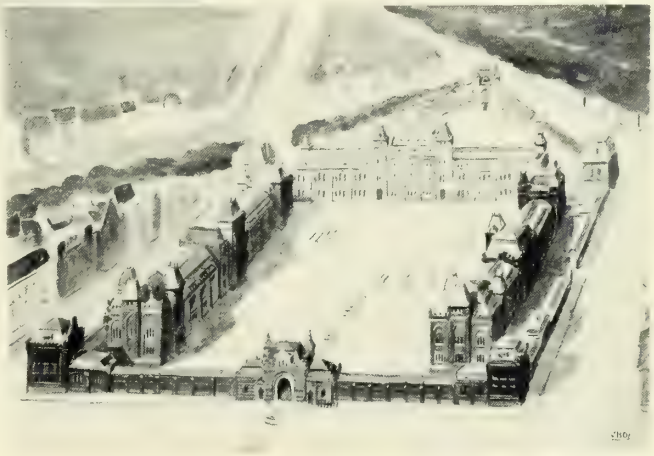
Avant la Révolution, on avait perdu le sens de la construction hospitalière, si bien comprise au moyen âge. Au cours du XIXe siècle, la technique des hôpitaux s'est graduellement perfectionnée et l'on en est venu à un type d'installation très approprié et très caractérisé, qui comporte des séries de pavillons distincts pour les diverses catégories de malades, pavillons bien isolés, bien orientés, baignant tous leurs murs dans l'air atmosphérique, organisés avec une perfection scientifique quant à l'éclairage, l'aérage, le chauffage, l'antisepsie, etc. L'hôpital de la Byloque de Gand, élevé par A. Pauli en 1878, a inauguré chez nous, dans des conditions relativement très économiques, les dispositifs modernes, et la plupart de nos villes ont à présent des hôpitaux qui réalisent les derniers progrès de l'art. Il faut citer parmi eux l'hôpital

de Stuyvenbergh à Anvers, à pavillons circulaires, élevés sur les plans de J. Baeckelmans. Le plus récent et le plus perfectionné est l'hôpital de Bavière à Liége par M. L. Demany. On peut le rapprocher de l'hôpital Saint-Jean à Bruxelles (1840), qui a représenté jusqu'ici l'enfance de l'art en pleine capitale. Il sera d'ailleurs bientôt remplacé par des installations dignes de notre temps.

Nos divers édifices édilitaires se sont transformés et perfectionnés sous l'action du progrès, en prenant des formes d'ensemble et de détail de plus en plus expressives, en rapport avec leur destination : entrepôts, halles et marchés, abattoirs, bourses, écoles primaires et moyennes, locaux d'enseignement moyen, spécial, universitaire; tribunaux, prisons, etc., sont, en Belgique, tous à la hauteur de notre brillante civilisation. Nos théâtres tendent à devenir sécures. Le colossal Palais de justice de Bruxelles dépasse plutôt les mesures. Il est sans rival comme majestueuse opulence, sinon comme convenance dans sa distribution. Ayant l'avantage de posséder les plus beaux hôtels de ville que les siècles passés ont vu élever dans le monde entier, nous avons eu à cœur de donner aux palais communaux érigés de nos jours la fière allure qui leur convenait. Celui de Schaerbeek, par feu Van Ysendyck, et celui de Saint-Gilles, si élégant et d'une si belle coloration, que vient d'élever M. A. Dumont, ne sont pas indignes de leurs aînés.



Ypres. — Ecole d'équitation.



Gand. — Nouvelle caserne d'infanterie.

L'initiative royale s'attache à rehausser le prestige de notre brillante capitale par des transformations grandioses et des constructions somptueuses inspirées de l'art français.

L'architecture militaire elle-même a rivalisé avec l'architecture civile,

non seulement au point de vue technique, mais encore en ce qui regarde le décorum, la belle présentation et le style de ses importants locaux. Dans notre parallèle, nous avons choisi deux types remarquables pour leur époque. C'est d'après les principes mis autrefois en honneur par Vauban qu'on a construit, à Ypres, la caserne de cavalerie qui a servi d'école d'équitation à tant de nos officiers. Elle est certes intéressante avec ses galeries extérieures de service, sa belle distribution et sa construction robuste. Mais elle est maussade d'aspect, surannée dans ses agencements, et les lois de l'hygiène sont méconnues dans ses locaux resserrés autour d'une cour fermée aux courants d'air. Comparons-y les vastes et élégants locaux érigés vers 1900 pour l'infanterie à Gand, d'après les plans de l'architecte M. M. Desnoyettes. Tout y est combiné pour une bonne aération des salles et même des murs. Dans une enceinte d'une fort noble architecture se dressent une série de beaux pavillons et de logis isolés, aménagés à l'intérieur dans des conditions presque luxueuses au point de vue sanitaire.

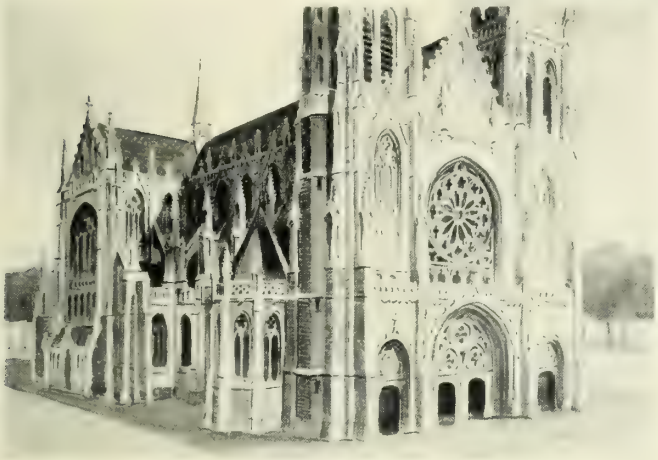
Gand. — Collège Sainte-Barbe.

Abbaye de Maredsous.

Quant à l'architecture religieuse, elle a brillé de nos jours, en Belgique, sous l'impulsion du maître Jean Bethune et de ses disciples, frère Marès, Helleputte, etc. Nulle part ailleurs que chez nous, elle n'a aussi bien traduit le sentiment chrétien et national, ni repris aussi fidèlement les traditions des belles époques. Nos architectes, surtout ceux de l'Ecole Saint-Luc, ont ressaisi le style médiéval dans toute sa pureté et reconquis la maîtrise de son incomparable technique, non seulement en construction, mais encore en sculpture, en peinture, en vitrerie, en orfèvrerie, etc. Pour en juger, il suffit de comparer une construction religieuse remontant au début de la période qui nous occupe, comme la maison des Pères Jésuites de Gand (Collège Sainte-Barbe), conforme

aux routines d'une époque arriérée, avec le noble monastère de Maredsous, véritable résurrection de l'art le plus pur du XIIIe siècle. Nos architectes sont à présent en mesure de refaire correctement, et non sans y imprimer le cachet de leur génie per-

Bruxelles.
Eglise Saint-Jacques-sur-Caudenberg.



Ostende. — Eglise SS. Pierre-et-Paul.

sonnel, un vaisseau religieux comparable aux anciennes cathédrales. Si l'on veut mesurer le chemin considérable accompli par notre art religieux dans sa marche progressive, bien que réactionnaire à l'égard du classicisme, il suffit de comparer le temple néo-romain qui constitue l'église de Saint-Jacques-sur-Caudenberg avec la prestigieuse église gothique que M. Delacenserie achève d'ériger à Ostende.

Au cours de ces trois quarts de siècle, de cet âge d'or qu'a traversé notre pays, notre architecture, nous l'avons montré, a évolué suivant les lois du progrès, et sur le champ restreint que lui ouvre notre petit territoire, elle s'est tenue au niveau de celle des grandes nations ; elle en a même devancé plusieurs.

Non seulement elle a perfectionné ses procédés et ses types, mais encore a-t-elle réalisé dans toute leur étendue et appliqué à tout le pays les programmes modernes. Dans nos villes grandissantes qui attirent et retiennent l'étranger, les vieux quartiers sont restaurés et les monuments historiques sauvés de la décrépitude ; les quartiers neufs, largement bâtis, agréables de style, respirent l'aisance et le confort. Les édifices publics abondent, vastes et richement installés. Celles de nos cités qui n'ont plus leur fier hôtel de ville ancien sont toutes dotées d'un palais communal luxueux ; toutes ont élevé de manière définitive et souvent grandiose leurs édifices édilitaires, leurs tribunaux, leurs théâtres, leurs musées, leurs

nombreux établissements scolaires de toutes catégories, etc. Il n'y aura bientôt plus un hameau belge qui ne possède une bonne école et une belle église. Tout ce qui trahissait encore l'indigence des siècles passés, moins heureux que le nôtre, a été réédifié de façon confortable ou somptueuse, depuis l'humble maison jusqu'aux palais royaux.

L. CLOQUET,

Professeur à l'Université de Gand.

P. Dubois. — Plaque commémorative.

FIN DU PREMIER VOLUME

SOMMAIRE

DU

PREMIER VOLUME

SOMMAIRE DU PREMIER VOLUME

Pages

C. VAN OVERBERGH. — *Introduction* IX

LES ACADÉMIES

A. HOCEPIED. — L'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique 3
A. HOCEPIED. — L'Académie royale de Médecine 37
E. VAN WILDER. — L'Académie royale flamande 47

LES SCIENCES

BARON L. GREINDL. — Les sciences géologiques 59
A. GRAVIS. — Les sciences botaniques 109
J. FRAIPONT. — Les sciences zoologiques 141
J. MEES. — Les sciences géographiques 225
P. MANSION. — Les sciences mathématiques 273
P. STROOBANT. — Les sciences astronomiques et météorologiques 289
J. DELVOSAL. — L'Observatoire royal 347
P. DE HEEN. — Les sciences physiques. 367
P. HENRY. — La chimie générale. 415
A. GILKINET. — La chimie pharmaceutique 423
J. JACOBSEN. — La chimie appliquée. 428
V. DWELSHAUVERS-DERY — Les sciences mécaniques. 461
L. CLOQUET. — Les sciences architecturales 497

Imprimerie Scientifique CHARLES BULENS
Rue Terre-Neuve, 75 Bruxelles

Bibliothèques
Université d'Ottawa
Echéance

Libraries
University of Ottawa
Date Due

a39003 013600852b

U D' / OF OTTAWA
COLL ROW MODULE SHELF BOX POS C
333 14 07 06 11 12 0